PERISKOPSKA ARTILJERIJSKA BUSOLA
PAB–2AT
— Uputstvo za upotrebu —

PERISKOPSKA ARTILJERIJSKA BUSOLA PAB–2AT

– Uputstvo za upotrebu –

U V O D

Ovo Uputstvo za upotrebu sadrži osnovna pravila rukovanja i upotrebe periskopske artiljerijske busole PAB—2AT, koja moraju poznavati i primjenjivati svi oni koji rukuju ovim sredstvom pri upotrebi i u skladištu.

U cilju pravilnije primene odredbi ovoga Uputstva neophodno je poznavati i odredbe pravila "Rad na vatrenom položaju zemaljske artiljerije", kao i odgovarajuće odredbe pravila "Pribori i instrumenti zemaljske artiljerije", knjiga I, izdanje 1969. god. (TS—VI/I, 725).

1. NAMENA I TEHNIČKI PODACI

1.1. NAMENA

Periskopska artiljerijska busola PAB–2AT je optičko–mehanički instrument koji, kao osnovni instrument u bateriji i divizionu, služi za:

- merenje magnetskih azimuta;
- određivanje geografskog azimuta;
- orijentaciju instrumenata i oruđa obeležavanjem na nebesko telo;
- merenje horizontalnih i vertikalnih uglova;
- merenje odstojanja (pomoću merničke letve);
- topografsko vezivanje elemenata borbenog poretka artiljerije;
- pokazivanje ciljeva i
- merenje odstupanja pogodaka i visina tačaka rasprsnuća.

Instrumenat se može upotrebljavati na vatrenom položaju, osmatračnici i pri izvođenju topografskih radova. Pri radu sa instrumentom tačnost očitavanja azimuta horizontalnih i vertikalnih uglova iznosi do 0–01. Orijentisanje instrumenta po magnetskoj igli vrši se sa srednjom greškom koja ne iznosi više od 0–01, pri čemu slučajna greška može da iznosi i do 0–03.

Za određivanje geografskog azimuta služi azimutni dodatak busole.
Za rad iz zaklona služi periskop. U slučajevima kada se koristi periskop nije moguće koristiti azimutni dodatak busole, i obratno.

1.2. TEHNIČKI PODACI

1.2.1. OPTIČKI PODACI

1.2.1.1. BUSOLA

- uvećanje 8x
- vidno polje .... 0–83 ili 5° (u linearnim merama) 87 m na udaljenosti od 1000 m)
- prečnik ulazne pupile 22 mm
- prečnik izlazne pupile 2,8 mm
- udaljenost izlazne pupile od zadnjeg sočiva okulara ..... 12,5 mm
- moć razlaganja u sredini vidnog polja . ≤ 8″

1.2.1.2. PERISKOP

- uvećanje 1x
- vidno polje .... 5°
- moć razlaganja u sredini vidnog polja . ≤ 8″
- periskopičnost ..... 350 mm

1.2.1.3. AZIMUTNI DODATAK

— uvećanje	4x
— vidno polje	1—55,5 ili 9°20′
— prečnik izlazne pupile	4 mm
— moć razlaganja u sredini vidnog polja .	≤ 16″
— skretanje linije nišanjenja od vertikalne ravni, pri pomeranju vizira u vertikalnoj ravni za veličinu ugla od 90°	0—00,5 ili 2′

1.2.2. KONSTRUKCIJSKI PODACI

— mogućnost merenja uglova:	
horizontalnih	60—00 ili 360°
vertikalnih	±3—00 ili ± 18°
— vrednost podele ploče uglomera	0—01
— vrednost podele doboša uglomera . . .	1—00
— vrednost podele ploče busole	0—01
— vrednost podele doboša busole	1—00
— vrednost podele ploče mesne sprave .	0—01
— vrednost podele doboša mesne sprave	1—00
— vrednost podele uglomernih skala končanice	0—05
— mogućnost merenja daljine sa merničnom letvom od 2 m	50 do 400 m
— vrednost podele daljinskih skala končanice :	
od 50 do 100 m . . .	2 m
od 100 do 150 m . .	5 m
od 150 do 200 m . .	10 m
od 200 do 300 m . .	20 m
od 300 do 400 m . .	50 m
— osetljivost kružne libele	0—03
— osetljivost cevaste libele	2′

1.2.3. PODACI O MASI

— masa busole	2,5 kg
— masa periskopa	0,6 kg
— masa azimutnog dodatka	0,75 kg

– masa busole i azimutnog dodatka sa priborom u kutiji . . 5,2 kg
– masa tronošca . . . . . . 3,4 kg
– masa periskopa u kutiji . . . . . . 1,5 kg
– masa kompleta busole . . . . . . 10,1 kg

1.2.4. SASTAV KOMPLETA

Komplet periskopske artiljerijske busole PAB–2AT sastoji se od osnovnog kompleta, pribora, rezervnih delova, uputstva za upotrebu i tehničke knjižice (Sl. 1).

OSNOVNI KOMPLET

1. Busola PAB–2AT . . . 1 kom.
2. Azimutni dodatak busole AzD–1. . . . . 1 kom.
3. Periskop . . . . 1 kom.
4. Tronožac . . . . 1 kom.
5. Kutija za busolu i azimutni dodatak . . 1 kom.
6. Kutija za periskop . . 1 kom.

PRIBOR

7. Kutija sa viskom . . 1 kom.
8. Svetlosni filteri za azimutni dodatak 2 kom.
9. Tricijumska svetiljka TS–2 . . . . 1 kom.
10. Odvrtka 4 mm . . . . 1 kom.
11. Odvrtka 1,8 mm . . . 1 kom.
12. Ključ za isušivač . . . 1 kom.
13. Flanelska krpa u kesici . . . . 1 kom.

REZERVNI DELOVI

14. Vijak M2x4 JUS M.B1.290 . . . . 10 kom.
15. Vijak M2,5x3 JUS M.B1.290 . . . . 10 kom.
16. Uložak za isušivač . . 1 kom.

ŠTAMPANI MATERIJALI

17. Uputstvo za upotrebu 1 kom.

2. PRINCIP RADA

Principijelna kinematska šema periskopske artiljerijske busole (Sl. 2) se sastoji od tri pužna prenosa, koji obezbeđuju:

— orijentisanje osnove busole 20 u pravac magnetskog meridijana;
— okretanje gornjeg dela busole sa monokularom, u horizontalnoj ravni, za bilo koji ugao u odnosu na izabrani orijentir;
— pomeranje monokulara u vertikalnoj ravni, radi merenja vertikalnih uglova.

TAČNO ORIJENTISANJE U PRAVCU MAGNETSKOG MERIDIJANA postiže se obrtanjem puža 19 oko pužnog kola 13, koje predstavlja sastavni deo osovine 12, čvrsto spojene sa kuglom 1.

Grubo orijentisanje busole u pravcu magnetskog meridijana vrši se pomoću ekscentra na slijedeći način: pritiskom na polugu 18 ekscentar se zakrene i izvodi puž 19 iz zahvata sa pužnim kolom 13, nakon čega se osnova 20 može slobodno okretati oko osovine 12 za bilo koji ugao. Otpuštanjem poluge 18 povratna opruga ponovo spreže puž 19 sa pužnim kolom 13.

OKRETANJE GORNJEG DELA BUSOLE SA MONOKULAROM u horizontalnoj ravni postiže se obrtanjem puža 15 oko pužnog kola 16, koji predstavlja sastavni deo osnove 20. Uključivanje puža 15 se vrši okretanjem točkića 23 i 36. Ekscentar 37 omogućava izvođenje puža iz

zahvata sa pužnim kolom 16 u slučaju kada je potrebno brzo zaokretanje gornjeg dela busole i grubo navođenje monokulara u željenom pravcu.

POMERANJE MONOKULARA U VERTIKALNOJ RAVNI postiže se obrtanjem puža "P" oko pužnog kola 21, koje je čvrsto vezano sa nosačem monokulara.

Mehanizam vertikalnog pomeranja monokulara takođe ima ekscentar i povratnu oprugu, koji obezbeđuju konstantno sprezanje puža "P" i pužnog kola 21, ali za razliku od prethodna dva mehanizma, ne omogućava isključivanje zahvata puža i pužnog kola.

3. OPIS KOMPLETA PERISKOPSKE ARTILJERIJSKE BUSOLE PAB—2AT

3.1. BUSOLA

Periskopska artiljerijska busola PAB—2AT (Sl. 3) sastoji se od sledećih glavnih delova:

— osovine 12
— tela 20
— pužnog kola 16 i
— gornjeg dela sa monokularom

Osovina 12 je osnova na kojoj su montirani svi mehanizmi busole. Za donji deo osovine pričvršćena je kuglasta peta 1 koja služi za učvršćivanje busole u glavi tronošca. Na ojačanom delu osovine narezano je pužno kolo 13.

3.1.1. TELO BUSOLE 20 objedinjava delove koji za vreme rada moraju biti orijentisani u pravac magnetnog meridijana. Telo je navučeno na osovinu 12 i spojeno pužem 19 sa pužnim kolom 13. Pri okretanju nareckanog točkića 2, puž 19 i pužno kolo 13 prisiljavaju telo 20 da se polako okreće. Pritiskom na polužnu ručicu 18, puž 19 se odvaja od pužnog kola 13 i telo 20 može se slobodno okretati za bilo koji ugao. Na telu busole pričvršćena je busola za orijentaciju 11. Magnetska igla, osloncem od ahata, oslanja se na vijak — iglu postavljenu u srednjem delu dna kutije magnetske igle. Na krajevima kutije (unutra) učvršćene su pločice sa pokazivačima, s kojima se poklapaju vrhovi magnetske igle pri orijentaciji busole.
Na južnom kraku magnetske igle postoji specijalni teg za uravnoteženje igle u horizontalnoj ravni, zavisno od geografske širine mesta rada (otklanjanje inklinacije).

Kočenje magnetske igle vrši se pomoću kočnice, a ostvaruje se priljubljivanjem iste uz staklo.

Kočnica se sastoji iz tela, vijka — utvrđivača i poluge 24.
Okretanjem vijka pomoću utvrđivača ka pokazivaču S, magnetska igla je ukočena, a otkočiće se pri okretanju vijka — utvrđivača ka pokazivaču J.

Sigurnost kočenja kontroliše se pomoću poluge 24. Ukoliko je magnetska igla otkočena, poluga će zauzeti upravan položaj na kutiji magnetske igle, čime će onemogućiti smeštaj busole u kutiju pri njenom pakovanju.

3.1.2. PUŽNO KOLO 16 učvršćeno je vijcima za telo busole 20. Na donjem delu pužnog kola 16 učvršćen je doboš busole 4 i slobodno navučen doboš uglomera 3. Doboš uglomera osiguran je od okretanja kočećim prstenom, koji se isključuje polužnom ručicom 25.

Doboš uglomera i busole podeljeni su na 60 podeljaka. Vrednost jednog podeljka iznosi 1—00. Parni podeljci označeni su brojevima. Na dobošu busole brojevi rastu u smeru kretanja kazaljke na satu, a na dobošu uglomera u obrnutom smeru.

Vrednost sa doboša i uglomera se očitava prema pokazivačima, učvršćenim na gornjem delu busole.

Pokazivač doboša busole obeležen je slovom "B", a uglomera slovom "U".

Crtice i brojevi na dobošu busole popunjeni su crnom, a na dobošu uglomera crvenom bojom.

3.1.3. GORNJI DEO BUSOLE objedinjava telo monokulara (Sl. 4) sa pužem 15 i pužnim kolom 21, monokular i kružnu libelu. Gornji deo busole navučen je na pužno kolo 16 i spojen je s njim pužem 15.

Puž 15 okreće se u ekscentru 37, spojenim sa polužnom ručicom 9.

Pod dejstvom sile opruge 38 koja dejstvuje na ekscentar 37, puž 15 čvrsto je uzubljen sa pužnim kolom 16. Pritiskom na polužnu ručicu 9, okreće se ekscentar 37 i razdvaja se puž 15 od pužnog kola 16. Posle toga može se slobodno okrenuti rukom gornji deo busole za bilo koji ugao.

Na desnom kraju puža 15, gledano sa strane okulara, učvršćen je nareckani točkić 23. Na njemu je učvršćena ploča busole 8.

Na lijevi kraj puža 15 nameštena je ploča uglomera 10. Ploča uglomera nije čvrsto vezana za puž, ali se okreće zajedno s njim usled trenja, nastalog dejstvom opruge 40. Ploča uglomera

može se okretati nezavisno od puža. Za ovo treba pritisnuti na dugme 42, koje isključuje konus 41, pa se ploča uglomera može postaviti na bilo koji podeljak prema pokazivaču "U".

Za postavljanje nule prema pokazivaču treba pritisnuti dugme 42, okrenuti ploču do poklapanja nultog podeljka sa pokazivačem "U", posle čega otpustiti dugme.

Ploča uglomera i busole je podeljena na 100 podeljaka. Vrednost jednog podeljka iznosi 0—01. Svaki deseti podeljak označen je brojem.

3.1.4. POMERANJE MONOKULARA u vertikalnoj ravni vrši se mehanizmom pužnog kola 21 i puža za pomeranje po visini, uzubljenog sa pužnim kolom.

Vrednosti izmerenih vertikalnih uglova očitavaju se na dobošu 22 i ploči 5 mesne sprave. Na dobošu mesne sprave postoje po tri podeljka iznad i ispod nultog položaja. Vrednost podeljka iznosi 1—00. Ploča mesne sprave podeljena je na 100 podeljaka, a vrednost podeljka iznosi 0—01. Svaki deseti podeljak obeležen je sa dva reda brojeva. Podele i brojevi na ploči i dobošu mesne sprave obojeni su crnom i crvenom bojom. Crveni podeljci služe za očitavanje pozitivnih, a crni za očitavanje negativnih mesnih uglova.

3.1.5. MONOKULAR je vizirna cev sa optičkim sistemom (Sl. 5) koji uvećava 8 puta.

Optički sistem monokulara sastoji se iz objektiva 34, dve obrtne prizme 32, končanice 31 i okulara 30. Objektiv stvara stvarnu, umanjenu i obrnutu sliku za 180°. Sačinjavaju ga dva slepljena sočiva, pričvršćena za okvir 33. Okvir je uvrnut u cev monokulara.

Prizme 32, okreću sliku posmatranog predmeta i učvršćene su u telu oprugama 27.

3.1.5.1. OKULAR je namenjen za osmatranje dobijene slike pod velikim uglom. Sastoji se od dva para međusobno slepljenih sočiva.Sočiva su smeštena u okviru učvršćenom u poklopcu 28. Okular se može fokusirati u opsegu ± 5 dptr. Fokusiranje se ostvaruje okretanjem dioptrijskog prstena 29.

3.1.5.2. KONČANICA 31 je učvršćena u poklopcu 28. Smeštena je u žižnoj ravni objektiva i okulara. Na končanici je izgravirana uglomerna skala i dve skale za merenje daljina – horizontalna i vertikalna (Sl. 6).

Ukupna vrednost uglomerne skale je 0–80; vrednost jednog malog podeljka je 0–05.

Skale za merenje daljine omogućavaju, uz korišćenje specijalne letve od 2 m, merenje daljine u granicama od 50 do 400 metara.

Vrednost skala izražena je u metrima.

3.1.5.3. GRUBI NIŠAN se nalazi na telu monokulara i služi za grubo nišanjenje na orijentir.

3.1.5.4. ULOŽAK ZA ISUŠIVANJE (Sl. 7) je smešten u monokularu, sa strane objektiva i namenjen je za upijanje vlage iz šupljine monokulara.

Napunjen je silikagelom plave boje.

Kad se kroz kontrolno staklo ustanovi da je silikagel izmenio boju u bledo ružičastu ili pepeljastu, uložak treba zameniti rezervnim.

Ovlaženi uložak može se osposobiti za dalju upotrebu grejanjem silikagela na temperaturi 150–300°C, u trajanju od 2 sata. Prilikom isušivanja uloška potrebno je apsorber vlage izvaditi iz uloška i staviti ga u čist metalni sud ili na metalnu ploču.

Posuda za sušenje ne sme biti izrađena od plemenitih metala,a temperatura pri sušenju ne veća od 300°C, jer to utiče na svojstvo i kvalitet apsorbera vlage. Neposredan dodir apsorbera vlage sa plamenom nije dozvoljen.

Pri zameni uloška nije dozvoljeno dodirivanje rukama porozne staklene pločice u dnu uloška,

jer se može oštetiti. Uložak se ne sme zagrijavati.

Rezervni uložak za isušivanje bez poklopca, kao i osušeni (grejanjem) apsorber vlage, ne treba ostavljati na otvorenom vazduhu više od 1–2 minuta da se ne bi ovlažio.

3.1.6. KRUŽNA LIBELA 7 služi za postavljanje busole u horizontalni položaj. Sastoji se iz tela i staklene ampule, napunjene alkoholom.

Na površini ampule nanesene su dve kružne oznake crne boje koje služe za vrhunjenje libele.

Da bi bilo omogućeno vrhunjenje libele u noćnim uslovima, u kućište libele je ugrađeno tricijumsko osvetljenje.

3.2. PERISKOP

3.2.1. Periskop busole (Sl. 8) je poseban optički dodatak. Namenjen je za rad sa busolom iz zaklona.

Zavisno od uslova, postavlja se vertikalno, koso ili horizontalno. Periskop se učvršćuje na poklopcu monokulara 35, steznim vijkom 6.

Optički sistem (Sl. 5 i 8) periskopa sačinjavaju dva ogledala 44 i dva zaštitna stakla 43. Delovi

optičkog sistema učvršćeni su u telu, koje se sastoji iz cevi 48 i dve glave: gornje 47 i donje 49.

Ogledala 44 pritegnuta su uz oslone ispuste glava 47 i 49 naglavcima 45 i oprugama 46. Zaštitno staklo 43 u gornjoj glavi 47 nagnuto je radi otklanjanja odsjaja, koji demaskiraju instrument pri osmatranju u pravcu sunca.

3.3. AZIMUTNI DODATAK BUSOLE

Azimutni dodatak busole AzD–1 (Sl. 9) namenjen je za određivanje pravca na severni pol vasione, obeležavanjem na Polarnu zvezdu α i zvezdu β sazvežđa "Mali Medved", kao i za obeležavanje na Sunce, Mesec, zvezde i predmete (objekte) na zemljištu.

Sastoji se iz: vizira 1, nosača 2 sa steznim prstenom i libele 3.

3.3.1. VIZIR (Sl. 10) je durbin čiji je okular postavljen pod uglom 90° u odnosu na osovinu durbina. Sastoji se iz pokretnog i nepokretnog dela.

Pokretni deo vizira sačinjavaju čaura 18 i telo glave 12. U telu glave nalaze se sledeći optički elementi: zaštitna stakla 5 i 9, prizma 6, objektiv 38 i končanica 32.

Pokretni deo vizira može se okretati u odnosu na telo 17 točkićem 43. Kao oslonac pokretnom delu služe prstenovi 36 i 37, pričvršćeni na čauri 18. Uzdužno pomeranje čaure 18 ograničeno je navrtkom 19.

Okretanjem pokretnog dela vizira uzima se u obzir promena položaja zvezda na nebeskom svodu zbog okretanja Zemlje

Obrtni momenat od točkića 43 prenosi se preko zupčanika 44 i 45. Zupčanik 44 je pogonski zupčanik. Osovina točkića 43 smeštena je u čauri 41, pričvršćenoj za telo 17, poklopcem 42.

Na prednjem delu čaure 18 pričvršćen je vijcima okvir 13 sa objektivom 38. Na drugom kraju čaure utvrđen je okvir 35 sa končanicom 32.

Končanica je pritisnuta u okviru prstenom 34. Optička osa vizira i geometrijska osa obrtanja čaure 18 paralelne su. Ovo se postiže pomeranjem objektiva 38 vijcima 14.

Prizma 6 prilepljena je uz zaštitno staklo 9, pričvršćeno prstenom 8 u telu glave 12. Zaštitno staklo 5 pričvršćeno je u telu glave prstenom 4.

Ulazni otvor prizme 6 može se zatvarati poklopcem 7, koji se utvrđivačem 10 i oprugom 11 može fiksirati u dva položaja: otvorenom i zatvorenom.

3.3.2. NEPOKRETNI DEO VIZIRA sačinjavaju: telo 17 i 30 i okular. U telu 30 pričvršćena je prizma 27. Prizma je pričvršćena na vijku 39 naglavkom 29 i vijcima za podešavanje 28. Za telo 30 pričvršćen je okvir 26 sa pokretnim delom okulara za njegovo dioptrijsko podešavanje prema oku osmatrača. Pokretni deo okulara sastoji se iz: okvira 23, sočiva 25 i prstena 24. Sočiva okulara 25 pričvršćena su u okviru 23 podložnim prstenovima i navrtkom 20.

Pri opažanju na Sunce na okular se postavlja svetlosni filter 21.

S obzirom da je osnovna namena azimutnog dodatka upotreba u noćnim uslovima, njegova končanica je osvetljena pomoću tricijumskog izvora svetlosti 31.

Na telu 17 postoji grubi nišan za približno dovođenje vizira u željeni pravac.

3.3.3. OPTIČKI SISTEM VIZIRA (Sl. 11) sačinjavaju: zaštitno staklo 5, prizma 6, zaštitno staklo 9, svetlosni filter 21, okular 25, prizma 27, končanica 32 i objektiv 38.

Prizma 6 uvećava vidno polje vizira. Postavljena je ispred objektiva 38 i skreće u njega svetlosne zrake koji dolaze pod uglom od 14°58′ u od-

nosu na optičku osu vizira. Takva konstrukcija omogućava istovremeno osmatranje zvezda α i β (sazvežđe "Mali Medved").

Zaštitna stakla 5 i 9 služe za hermetizaciju vizira. Objektiv 38, koji se sastoji iz dva slepljena sočiva, stvara u žižnoj ravni stvarni lik posmatranog predmeta. Končanica 32, postavljena u žižnoj ravni okulara i objektiva, predstavlja planparalelnu staklenu pločicu na kojoj su izgravirane skale malog i velikog bisektora, kvadrat i krst končića (Sl. 12).

U mali bisektor se uvodi zvezda α. Uzimajući u obzir vidljivo pomeranje zvezde u odnosu na pol vasione, bisektor je podeljen na 10 intervala, pri čemu svaki interval odgovara vremenskom periodu od 5 godina.

Veliki bisektor služi za uvođenje zvezde β.

Pri dovođenju zvezde α na odgovarajući podeljak malog bisektora, a zvezde β u veliki bisektor, krst končića će biti upravljen na pol vasione.

Krst končića služi za nišanjenje na predmete na zemlji i za obeležavanje na nebeska tela.

U centralni kvadrat uvodi se slika Sunca i Meseca pri obeležavanju na njih.

Krovna prizma 27 prelama svetlosne zrake za 90° i daje pravi lik predmeta koji se prenosi u okular 25.

Okular se može dioptrijski izoštravati u granicama od ± 1,5 dptr.

Svetlosni filter 21 (Sl. 11) zapertlovan je u okviru 22 (Sl. 10).

3.3.4. NOSAČ SA STEZNIM PRSTENOM (Sl. 13) služi za pričvršćivanje azimutnog dodatka na busolu i za smeštaj mehanizma za nišanjenje vizirom po visini. Azimutni dodatak učvršćuje se na poklopcu 35 (Sl. 3) steznim prstenom 54 i vijkom 55. Mehanizam za nišanjenje po visini sastoji se iz mikrometarskog vijka 49 potiskivača 47 i opruge 46.

Kao oslonac služi ispust 48 čaure 50. Mehanizam za nišanjenje po visini može se uključivati (isključivati) obujmicom 51 sa spojnim vijkom 56.

Pri isključenom mehanizmu vizir se može okretati ručno za grubo nišanjenje po visini.

Pri nišanjenju po visini vizir se okreće u čauri 53 na rukavcu čaure 52, čvrsto vezane sa prirubnicom 53 tela 17 (Sl. 10).

Na mestu spoja rukavca čaure 52 i prirubnice

53 postoje zakošene površine (klinovi), namenjene za postavljanje horizontalne obrtne osovine vizira upravno na njegovu optičku osu. To se postiže uzajamnim zaokretom čaure 52 i tela 17 (Sl. 10).

3.3.5. LIBELA (Sl. 10) služi za horizontiranje azimutnog dodatka. Sastoji se iz: ampule 15, okvira 16 i čepa. Ampula je u okviru zagipsovana i na taj način učvršćena od pomeranja. U ampuli je ugrađen tricijumski svetlosni izvor, radi mogućnosti nivelisanja azimutnog dodatka u noćnim uslovima.

3.4. TRONOŽAC

TRONOŽAC (Sl. 14 i 15) služi za postavljanje busole u radni položaj. Sastoji se iz glave 53, dvodelnog ležišta 54 i nožica.

Dvodelno ležište ima sferično razrezano gnezdo za kuglastu petu busole. Pokretni deo ležišta, koje obrazuje gnezdo, spojen je zglobno s nepokretnim delom. Pokretni deo ležišta steže se vijkom 52.

U donjem delu dvodelnog ležišta, postoji vijak sa dva navoja. Gornji navoj služi za spajanje dvodelnog ležišta sa glavom tronošca 53, a donji za uvrtanje dvodelnog ležišta u drvo (panj, stub) pri radu sa busolom bez tronošca. U osnovi dvodelnog ležišta iznad navoja, postoji prirubnica s izrezom za utvrđivač 51, koji sprečava odvijanje dvodelnog ležišta iz glave 53.

Nožice tronošca mogu se razvlačiti. Svaka nožica sastoji se iz dve prečke 56, ojačane u gornjem delu pločicama 50. U pločicama za ojačavanje postoje otvori za osovine 55 koje spajaju nožice sa glavom 53. U donjem delu prečke nožice 56 postoji pritezač 58 sa vijkom — utvrđivačem 57 za učvršćivanje pokretne letve 61 nožice u željenom položaju.

Na donjem delu pokretne letve 61 nožica nalazi se šiljak sa papučom 62 koji se pritiskom na papuču utiskuje u zemlju radi što veće stabilnosti tronošca.

Na jednoj od nožica tronošca pričvršćen je remen za nošenje 59. Prilikom prenošenja i prevoženja tronošca njegove se nožice pričvršćuju remenom za stezanje nožica u marševskom položaju 60. Remen je pričvršćen na jednoj od prečki nožica.

Dužina tronošca iznosi 900 mm, sa maksimalno izvučenim nožicama 1520 mm. Masa tronošca je 3,4 kg.

3.5. KUTIJE

Kutije za busolu i periskop izrađene su od metala, a sastoje se iz: tela, poklopca i prtenog remenika. Na kutiji busole nalaze se dve, a kutiji periskopa jedna gajka za nošenje instrumenata na opasaču.

3.6. PRIBOR I REZERVNI DELOVI

Periskopska artiljerijska busola PAB—2AT snabdevena je priborom i rezervnim delovima potrebnim za rad busolom i za njeno pravilno održavanje.

3.6.1. PRIBOR kompleta periskopske artiljerijske busole sačinjavaju:

– kutija sa viskom, koja služi za dovođenje tronošca u vertikalni položaj;
– svetlosni filteri, koji se postavljaju na okular azimutnog dodatka pri obeležavanju na Sunce;
– tricijumska svetiljka TS—2, koja služi za očitavanje podataka na busoli i uglomeru, u noćnim uslovima;
– odvrtka 4 mm i odvrtka 1,8 mm za odvrtanje i uvrtanje vijaka pri tekućem održavanju i lakom remontu;

– ključ za isušivač, kojim se vrši odvrtanje i uvrtanje čaure isušivača pri zamjeni isušivača;
– flanelska krpa u kesici, koja služi za otklanjanje nečistoća sa optičkih elemenata.

3.6.2. REZERVNE DELOVE kompleta periskopske artiljerijske busole sačinjavaju:

– vijci M2x4 i M2,5x3 koji se zamenjuju pri tekućem održavanju i lakom remontu;
– uložak za isušivač, koji se postavlja u busolu kada je već ugrađeni isušivač busole zasićen.

3.7. MERNIČKA LETVA

Mernička letva (ukoliko postoji u kompletu) služi za merenje daljina od 50 do 400 m. Mernička letva je duga oko 2,5 m. Na krajevima ima dve pločice, dimenzije 25x15 cm. Pločice su utvrđene na letvi tako, da je rastojanje između rombova na pločicama tačno 2 metra. Pločice su obojene belom, a rombovi crvenom ili crnom bojom.

4. RUKOVANJE PERISKOPSKOM ARTILJERIJSKOM BUSOLOM PAR–2AT

Radi održavanja instrumenta u ispravnom stanju i dobijanja uvek tačnih podataka, neophodno je pridržavati se ovih pravila:

- ukočiti magnetsku iglu odmah posle završene orijentacije ili provere busole. Otkopčavanje magnetske igle vršiti samo u slučaju potrebe;
- pre skidanja ili bilo kakvog prenošenja busole, proveriti da li je magnetska igla ukočena;
- pri postavljanju busole u kutiju proveriti da li je poluga za kočenje prema oznaci "S" jer u suprotnom neće moći da se stavi u kutiju;
- pri postavljanju busole, voditi računa da na tačnost rada s njom utiče blizina gvozdenih i čeličnih predmeta. Veći gvozdeni predmeti (oruđa, vozila, železničke šine i sl.) ne smiju biti bliži od 10 metara; predmeti srednje veličine (čelični akumulatori, lično naoružanje, šlem, senilo zaštitne maske i sl.) moraju biti udaljeni najmanje 0,5 metara; manji gvozdeni predmeti (džepna električna lampa, metalni držač olovke, telefonski kabl i sl.) moraju biti udaljeni najmanje 0,1 do 0,2 m.;

- povremeno proveravati orijentaciju busole.

U slučaju da je ona postavljena na nestabilnom terenu (pesak, močvarno zemljište) treba proveravati orijentisanje i ispravljati ga pri svakom upravljanju na izabranu tačku.

4.1. PRIPREMA BUSOLE ZA RAD I PAKOVANJE

4.1.1. PRIPREMA ZA RAD

Busola se priprema za rad na sledeći način:

- na tronošcu busole otkopčati remen za stezanje kaiševa u marševskom položaju. Popustiti pritezač, kojim se utvrđuju pokretne letve, izvući pokretne letve do kraja ili prema potrebi i pritegnuti pritezač vijkom utvrđivačem. Otpustiti pritezač i raširiti nožice za potrebnu veličinu.

  Postaviti tronožac na tlo, tako da nožica suprotno od steznog vijka slobodne strane kuglaste pete, bude okrenuta ka reonu cilja. Papuče na pokretnim letvama utisnuti u zemlju, a potom pritegnuti pritezač za utvrđivanje nožica tronošca;
- odvrnuti stezni vijak kuglaste pete, osloboditi pokretni deo ležišta i delimično ga otvoriti;

– otvoriti poklopac kutije busole, izvaditi busolu i postaviti je u ležište tronošca. Pažljivim pomeranjem busole dovesti mehur kružne libele u sredinu kruga, a potom potpuno pritegnuti stezni vijak. Tačnim vrhunjenjem kružne libele dovodi se osovina busole u vertikalni položaj, što predstavlja osnov za tačan rad;

– pri radu busolom iz zaklona, izvaditi periskop iz kutije, postaviti ga na objektiv monokulara i utvrditi steznim vijkom;

– otkočiti magnetsku iglu, okretanjem vijka – utvrđivača ka oznaci "J";

– palcem desne ruke pritisnuti na polužnu ručicu 18 (Sl. 3) i odvojiti puž 19 (Sl. 3) od pužnog kola 13 (Sl. 3) i omogućiti telu 20 (Sl. 3) da se slobodno okreće;

– okretati busolu oko vertikalne osovine sve dotle dok se vrh magnetske igle ne dovede približno prema oznaci "S";

– pažljivo otpustiti polužnu ručicu i laganim okretanjem točkića 2 (Sl. 3) poklopiti vrh magnetske igle sa pokazivačem "S". Magnetsku iglu zatim ukočiti.

Tačnost orijentisanja instrumenta po magnetskoj igli karakteriše se srednjom greškom, koja pri tačnoj orijentaciji ne prelazi vrijednost veću od dva podeljka uglomera. Radi toga je potrebno za vreme rada kontrolisati poklapanje vrha magnetske igle sa pokazivačima. Ukoliko se oni ne poklope, popraviti orijentaciju nareckanim točkićem 2 (Sl. 3) za fino orijentisanje. Kontrolu treba vršiti posle pomeranja busole zbog udara, potresa i posle prekida u radu.

4.1.2. PAKOVANJE

Busolu poslije upotrebe treba pakovati ovim redom:

– ukočiti magnetsku iglu;

– skinuti periskop sa objektiva monokulara i spakovati ga u kutiju;

– zauzeti nulte podele na dobošu i ploči busole i mesne sprave;

– pridržavati jednom rukom busolu, a drugom odvrnuti stezni vijak ležišta kuglaste pete, delimično otvoriti pokretni deo ležišta, izvaditi busolu i staviti je u kutiju;

– zatvoriti pokretni deo ležišta kuglaste pete i pritegnuti stezni vijak ležišta, pri čemu ne upotrebljavati silu;

– osloboditi pritezač za utvrđivanje nožica tronošca, sklopiti nožice i pritegnuti pritezač;

— popustiti pritezač kojim se utvrđuju pokretne letve nožica, uvući pokretne letve, a potom pritegnuti pritezač vijkom utvrđivačem i uvezati nožice tronošca remenom za stezanje nožica.

4.2. MERENJE MAGNETSKIH AZIMUTA

Magnetski azimut se meri na sledeći način:

- pripremiti busolu za rad i orijentisati je u pravcu magnetskog severa; ako je busola ranije pripremljena za rad treba proveriti njenu orijentaciju;
- upraviti monokular busole na cilj za koji se meri magnetski azimut, radi čega: pritisnuti na polužnu ručicu 9 (Sl. 3), razdvojiti puž od pužnog kola i slobodno okretati rukom gornji deo busole, te dovesti pomoću grubog nišana približno objektiv monokulara u pravcu označenog cilja, gledanjem kroz monokular i okretanjem gornjeg pokretnog dela busole i nareckanog točkića mesne sprave; grubo dovesti vertikalnu i horizontalnu podelu uglomerne skale končanice na cilj; otpustiti pažljivo polužnu ručicu puža i pužnog kola i daljim okretanjem ploče busole i ploče mesne sprave, dovesti do tačnog poklapanja krst končića končanice sa označenim ciljem. Ako je busola kružnom libelom dovedena u horizontalnost, nije potrebno da se lik cilja poklopi sa krstom končića uglomerne skale, već samo sa njegovim vertikalnim končićem;
- pročitati s leva u desno dobijenu vrednost na dobošu busole prema pokazivaču "B", i to samo cele brojeve podeljka; pročitati odozdo naviše na ploči busole broj podeljka prema pokazivaču "B" i zapisati očitane vrednosti sa doboša ploče i busole (Sl. 16).

4.3. ODREĐIVANJE GEOGRAFSKOG AZIMUTA

Geografski ili stvarni azimut je ugao između pravca geografskog meridijana i pravca na neku tačku na zemljištu. Meri se od pravca geografskog meridijana u smeru kretanja kazaljke na satu.

Pravac geografskog meridijana određuje se busolom i azimutnim dodatkom opažanjem na zvezde α i β sazvežđa "Malog Medveda". Ako je položaj zvezde α i β osmatraču nepoznat, treba ih pronaći pomoću sazvežđa "Velikog Medveda". Radi toga, dve krajnje sjajne zvezde (Sl. 17) sazvežđa "Veliki Medved" treba u mislima spojiti pravom linijom (d) i produžiti tu liniju približno za pet rastojanja do treće, takođe jako sjajne zvezde.

Ta zvezda je zvezda α sazvežđa "Mali Medved" (severnjača). Zvezda β nalazi se na drugom kraju sazvežđa "Mali Medved". Ona je druga zvezda po sjajnosti tog sazvežđa.

4.3.1. Određivanje geografskog azimuta se vrši na sledeći način:

- postaviti busolu u radni položaj;
- izvaditi azimutni dodatak busole iz kutije, postaviti ga na busolu i pripremiti za rad. Za postavljanje azimutnog dodatka na busolu treba raširiti stezni prsten 54 (Sl. 13) tako da vijak utvrđivač 55 (Sl. 13) dođe prema razrezu čaure 50 (Sl. 13);
- okretanjem točkića 26 (Sl. 13), horizontirati obrtnu osovinu azimutnog dodatka busole pomoću libele na viziru;
- skinuti poklopac glave vizira i, posmatrajući u njegov okular, okretati dioptrijski prsten okulara do dobijanja jasne slike končanice u polju vida, posle čega zatvoriti poklopcem glavu vizira i otpustiti vijak 56 (Sl. 13) mehanizma za nišanjenje po visini vizira;
- pronaći na nebeskom svodu zvezdu α i pomoću grubog nišana dovesti vizir na nju; za dovođenje vizira na zvezdu α treba okretati točkić 23 (Sl. 3) i ručno okretati azimutni dodatak oko horizontalne osovine. Posle toga pritegnuti vijak 56 (Sl. 13) koji prethodno postaviti u položaj pogodan za rad mikrometarskim vijkom 49 (Sl. 13);
- proveriti, i po potrebi, navrhuniti libelu na viziru, a zatim otvoriti poklopac glave vizira;
- posmatrajući kroz okular vizira i okrećući točkić 43 (Sl. 10) dovesti zvezdu β u polje vida;
- okrećući točkić busole 23 (Sl. 3), mikrometarskim vijkom 45 (Sl. 13) azimutnog dodatka i točkić 43 (Sl. 10) vizira, postaviti vizir tako da se slika zvezde α smesti u mali bisektor končanice prema podeli koja odgovara godini osmatranja, a slika zvezde β — da se smesti u veliki bisektor. U tom slučaju optička osa vizira (krst končića) biće upravljena na severni pol vasione, tj. nalaziće se u ravni geografskog meridijana (Sl. 12);
- proveriti vrhunjenje libele na viziru i nulti položaj doboša i ploče busole 4 i 8 (Sl. 3) i, ako na dobošu i ploči busole nije podela nula, očitati vrednost "A_1";
- popustiti spojni vijak 56 (Sl. 13) azimutnog dodatka, a zatim okrećući točkić 23 (Sl. 3) i pokrećući rukom azimutni dodatak oko

njegove horizontalne osovine, dovesti krst končića vizira na tačku na zemljištu čiji se azimut određuje;

– očitati vrednost "A_2" na dobošu i ploči busole i izračunati traženi geografski azimut (Azg) po formuli:

$$Azg = A_2 - A_1$$

Ako je čitanje "A_2" po apsolutnoj vrednosti manje od čitanja "A_1" tada čitanju "A_2" treba dodati 60–00.

Za dobijanje što tačnije vrednosti geografskog azimuta radnje treba ponoviti 3–4 puta, menjajući početni položaj na dobošu i ploči busole (A_1 = 0–00).

Za konačnu vrednost geografskog azimuta uzima se, u tom slučaju, srednja aritmetrička vrednost iz dobijenih vrednosti geografskih azimuta.

Tri određivanja geografskog azimuta moraju se završiti za najviše 15 minuta.

4.3.2. Prilikom određivanja azimuta tačaka, udaljenih manje od 500 metara, mora se uzeti u obzir pomerenost optičke ose vizira azimutnog dodatka (105 mm) u odnosu na vertikalnu osovinu busole.

Zbog toga izmerene geografske azimute treba popravljati za vrednosti date u donjoj tablici:

Rastojanje u metrima	Popravka u podeljcima uglomera
100	1,0
150	0,7
200	0,5
300	0,3
500	0,2

4.3.3. Ako je poznat geografski azimut bilo kog pravca, mogućno je izračunati pravougli azimut (Az) tog istog pravca po formuli:

$$Az = Azg - (\pm k)$$

gde je:

Az – traženi pravougli azimut;
Azg – geografski azimut tog pravca;
k – meridijanska konvergencija stajne tačke.

Vrednost konvergencije može se skinuti sa karte, uzeti iz odgovarajućih tablica ili izračunati po formuli:

$$k = \Delta \lambda \sin \varphi$$

gde je:

k — meridijanska konvergencija stajne tačke;

$\Delta\lambda$— razlika geografskih dužina meridijana stajne tačke i osnovnog meridijana zone;

φ — geografska širina stajne tačke

4.4. ORIJENTACIJA INSTRUMENATA I ORUĐA OBELEŽAVANJEM NA NEBESKO TELO

Orijentacija oruđa i instrumenata obeležavanjem na nebesko telo zasniva se na iskorišćavanju svojstva paralelnih pravih, koje presecaju površinu zemlje pod jednakim uglovima. Ako su dva instrumenta postavljena na zemljištu nedaleko jedan od drugoga (u granicama do 5 km), može se smatrati da su prave koje spajaju centar Zemlje sa stajnim tačkama instrumenata paralelne, jer su uglovi između tih pravih vrlo mali i praktički mogu se zanemariti, tj. može se smatrati da prave seku površinu Zemlje pod jednakim uglovima. Isto tako, zbog velikog udaljenja nebeskog tela od Zemlje, može se smatrati da su zraci koji polaze sa nebeskog tela međusobno paralelni i da presecaju površinu Zemlje pod jednakim uglovima.

Zbog toga se pravougli azimuti pravca na nebesko telo, izmereni u isto vreme sa različitih tačaka u određenom rejonu, smatraju međusobno jednakim.

Na taj način zadatak orijentacije pomoću nebeskog tela svodi se na određivanje pravouglih azimuta.

4.4.1. Pravougli azimuti (Az) pravca na orijentir (cilj, predmet objekat na zemljištu) obeležavanjem na nebesko telo određuju se ovako:

- na nekoliko tačaka na zemljištu postavljaju se busole i pripreme za rad. Jedna od tačaka uzima se za osnovnu i za nju se određuje orijentacioni pravac — pravougli azimut (Az) pravca na neki poznati orijentir (predmet — objekat na zemljištu);
- u određenom, unapred zadanom momentu obeležava se jednovremeno sa osnovne i svih ostalih tačaka, na kojima su postavljeni instrumenti, na izabrano nebesko telo (zajedničko za sve radne tačke) i određuje ugao između pravca na nebesko telo i pravca na mesni predmet (orijentir);
- pomoću izračunatog pravouglog azimuta orijentacionog pravca i izmerenog ugla između pravca na nebesko telo i pravca na poznati orijentir (orijentacionu tačku) izračunava se pravougli azimut pravca na nebesko telo po formuli:

$$Az_n = Az_{op} + An - Aor$$

gde je:

Az_n — pravougli azimut pravca na nebesko telo;

Az_{op} — pravougli azimut orijentacionog pravca sa osnovne radne tačke;

An — čitanje na busoli pri obeležavanju na nebesko telo, i

Aor — čitanje na busoli pri obeležavanju na poznati orijentir (orijentacionu tačku);

— pomoću izračunatog pravouglog azimuta pravca na nebesko telo (Azn) i čitanja sa drugih tačaka, izračunavaju se pravougli azimuti orijentacionih pravaca tih tačaka po formuli:

$$Azor = Azn + Aor - An$$

gde je:

Aor — pravougli azimut orijentacionog pravca;

Azn — pravougli azimut na nebesko telo;

Azor — čitanje na busoli pri obeležavanju na orijentir, i

An — čitanje na busoli pri obeležavanju na nebesko telo.

4.4.2. Pravougli azimut pomoću nebeskog tela određuje se pri orijentaciji oruđa (proveri orijentacije) u osnovni pravac gađanja.

Pre početka orijentacije štab artiljerijske grupe (diviziona) saopštava osmatračima na svim radnim tačkama naziv nebeskog tela na koje će se obeležavati (Sunce, Mesec ili zvezda), vreme obeležavanja i signal (komanda) za početak obeležavanja.

Jednovremenost obeležavanja (odstupanje do 5 sekundi) obezbeđuje se na jedan od ovih načina:

- signalom signalnom raketom;
- komandom, datom telefonom ili radiom, i
- po časovniku, u tačno određeno vreme. Časovnici prethodno moraju biti sravnjeni.

Radi jednovremenog obeležavanja na nebesko telo treba:

- u određeno vreme postaviti busolu iznad kočića na vatrenom položaju kojim je obeleženo mesto osnovnog oruđa baterije i pripremiti je za rad. Pri obeležavanju na Sunce postaviti svetlosni filter na okular azimutnog dodatka;

– dovesti vizir azimutnog dodatka približno na određeno nebesko telo i pritegnuti stezni vijak 56 (Sl. 13) azimutnog dodatka:

– na zajedničku komandu za sve osmatrače "PAŽNJA" dovesti krst končića vizira na zvezdu (ili uvesti nebesko telo u centralni kvadrat, ako se obeležavanje vrši na Sunce ili Mesec) i držati nebesko telo strogo u krstu končića (u kvadratu), obrćući polako i pažljivo nareckani točkić busole 23 (Sl. 3), mikrometarski vijak 49 (Sl.13) i, po potrebi, točkić azimutnog dodatka 43 (Sl. 10);

– na komandu "STOP" prestati sa praćenjem nebeskog tela (prekinuti rad sa mehanizmima busole i azimutnog dodatka) i očitati vrednost (An) na dobošu i ploči busole 4 i 8 (Sl. 3);

– popustiti stezni vijak azimutnog dodatka 56 (Sl. 13) i poklopiti krst končića vizira s izabranim orijentirom (predmetom–objektom na zemljištu), okrećući pri tome nareckani točkić busole 23 (Sl.3) i okrećući ručno azimutni dodatak oko njegove horizontalne obrtne osovine. Busolom na osnovnoj radnoj tački nišaniti pri tome na tačku čiji je pravougli azimut poznat;

– očitati vrednost (Aor) na dobošu i ploči uglomera;

– očitane vrednosti "An" i "Aor" predati na obradu komandi artiljerijske grupe (diviziona).

Ako se raspolaže sa dovoljno vremena, obeležavanje na nebesko telo treba vršiti 3–4 puta, menjajući vrednost na dobošu busole za 10–00 do 20–00 za svako obeležavanje.

Komanda artiljerijske grupe (topografsko odelenje) obrađuje podatke jednovremenog obeležavanja na nebesko telo i dostavlja podatke baterijama za orijentaciju (davanje pravca) oruđa u osnovni pravac.

Primer:

– pravougli azimut osnovnog pravca gađanja AzOP = 40–00;

– pravougli azimut orijentacionog pravca (za VP–1) Azor = 55–92.

Sa mesta osnovnog oruđa svake baterije izvršeno je jednovremeno obeležavanje na nebesko telo i na određene orijentire. Rezultati obeležavanja dati su u sledećem pregledu:

Tačka za obeležav.	Red.br. obelež.	Očitavanje pri obeležav.		
		Busola na VP-1	Busola na VP-2	Busola na VP-3
Nebesko telo (Sn)	1	0–00	0–00	0–00
	2	12–58	39–20	34–27
	3	11–78	9–80	14–17
Orijentir (Aor)	1	28–83	31–01	47–56
	2	41–39	10–20	21–83
	3	40–56	40–78	1–72

Obrada rezultata obeležavanja:

1. Pravougli azimut na nebesko telo određuje se po formuli:

   Azn = Azop + An – Aor (tačka 4.4.1)

   Kada se u gornju formulu uvedu odgovarajuće vrednosti za sva tri obeležavanja dobija se:

   Azn I = 55–92 + 0–00–28–83 = 27–09
   Azn II = 55–92 + 12–58–41–39 = 27–11
   Azn III = 55–92 + 11–78–40–56 = 27–14

2. Pravougli azimut na orijentir za vatreni položaj druge baterije određuje se po formuli:

   Azop = Azn + Aor – An

U ovom slučaju pravougli azimut na nebesko telo (Azn) je poznat, jer je on izračunat sa vatrenog položaja prve baterije i jednak je za sve vatrene položaje. Nepoznat je pravougli azimut na orijentir. Postavivši odgovarajuće vrednosti u prednju formulu dobija se pravougli azimut za orijentir:

Azop I = 27–09+31–01– 0–00=58–10
Azop II = 27–11+10–20–39–20=58–11
Azop III = 27–14+40–78– 9–80=58–12

Srednja vrednost pravouglog azimuta Azop = 58–11.

3. Pravougli azimut na orijentir sa vatrenog položaja treće baterije izračunava se na isti način kao i sa vatrenog položaja druge baterije.

   Azop I = 27–09+47–56– 0–00=14–65
   Azop II = 27–11+21–83–34–27=14–67
   Azop III = 27–14+ 1–72–14–17=14–69

   Srednja vrednost pravouglog azimuta Azop= 14–67.

4. Uglomeri za osnovna oruđa svih baterija izračunavaju se po formuli:

   U = AzOP – Azop ± 30–00

gde je:

U — uglomer za osnovno oruđe svake baterije;

AzOP — pravougli azimut osnovnog pravca gađanja i

Azop — pravougli azimut orijentira (nišanske tačke) svake baterije

Uvođenje odgovarajućih vrednosti u navedenu formulu dobijaju se uglomeri(U_1, U_2 i U_3) za sve baterije:

U_1 = (45–00+60–00–55–92–30–00 = = 19–08 ili

U_1 = 45–00–55–92+30–00=19–08

U_2 = (45–00+60–00)–58–11–30–00 = = 16–89 ili

U_2 = 45–00–58–11+30–00 = 16–89

U_3 = (45–00–14–67)–30–00 = 0–33

4.5. MERENJE HORIZONTALNIH UGLOVA

Horizontalni uglovi mogu se meriti na sledeće načine:

- pomoću doboša i ploče uglomera;
- pomoću razlika između dva čitanja na dobošu i ploči busole;

- pomoću doboša i ploče busole, bez oduzimanja čitanja, i
- pomoću uglomerne skale končanice monokulara.

Prilikom merenja treba izabrati onaj način koji je u datim uslovima najprihvatljiviji.

4.5.1. MERENJE HORIZONTALNIH UGLOVA DOBOŠEM I PLOČOM UGLOMERA vrši se na sledeći način:

- pritisnuti na polužnu ručicu i razdvojiti puž od pužnog kola i slobodno okretati rukom gornji deo busole i dovesti pomoću grubog nišana, približno, objektiv monokulara u pravcu označene tačke (cilja);
- pažljivo otpustiti polužnu ručicu puža i pužnog kola i okretanjem ploče busole dovesti vertikalni končić uglomerne skale da se tačno poklopi s likom tačke na zemljištu;
- pritisnuti jednom rukom na polužnu ručicu 25 (Sl. 3), a drugom, okrećući prsten doboša uglomera dovesti njegovu nulu prema pokazivaču "U", a zatim otpustiti polužnu ručicu 25 (Sl. 3);
- pritisnuti dugme 42 (Sl. 4) i pridržavajući prstima nareckani točkić 23 (Sl. 3) okrenuti ploču uglomera 10 (Sl. 3) do poklapanja nu-

le sa pokazivačem "U", a zatim pustiti dugme 42 (Sl. 4);

- proveriti nulti položaj doboša i ploče uglomera, jer je posle otpuštanja dugmeta 42 (Sl. 4) mogućno njihovo pomeranje;
- okretanjem nareckanog točkića 23 (Sl. 4) ploče busole upraviti monokular u drugu tačku sve dotle dok se vertikalni končić uglomerne skale ne poklopi s likom druge tačke. U slučaju da se lik tačke gubi po visini iz polja vida, okretanjem nareckanog točkića 26 (Sl. 3) ploče mesne sprave popraviti nišanjenje po visini tako da se lik obuhvati u polje vida instrumenta;
- na dobošu uglomera prema pokazivaču "U" očitati s leva u desno broj celih podeljaka, ne uzimajući u obzir delove van celog podeljka. Pročitati odozgo naniže na ploči uglomera broj podeljaka prema pokazivaču "U". Zapisati čitanje doboša i ploče prema postojećim pravilima (npr. 3—00 Sl. 16), što predstavlja vrednost horizontalnog ugla.

4.5.2. ODREĐIVANJE VELIČINE HORIZONTALNIH UGLOVA RAZLIKOM IZMEĐU DVA ČITANJA NA DOBOŠU I PLOČI BUSOLE vrši se na sledeći način:

- dovesti vertikalni končić uglomerne skale na jednu od tačaka i pročitati dobijenu vrednost na dobošu i ploči 4 i 8 (Sl. 3) i
- na isti način okretanjem nareckanog točkića 23 (Sl. 4) ploče busole, dovesti vertikalni končić uglomerne skale na drugu tačku i ponovo očitati vrednost na dobošu i ploči busole;

- od čitanja dobijenog za desnu tačku oduzeti čitanje za levu tačku; dobijena razlike je veličina izmerenog ugla. Ako je čitanje za desnu tačku manje od čitanja za levu, prethodno se na čitanje za desnu tačku doda 60—00, a zatim oduzme čitanje za levu tačku.

4.5.3. MERENJE HORIZONTALNIH UGLOVA DOBOŠEM I PLOČOM BUSOLE, BEZ ODUZIMANJA. Ovaj način merenja horizontalnih uglova primenjuje se samo onda ako se može pomeriti izvršeno orijentisanje busole, bez štetnih posledica za ostale radove. Pri tom načinu merenja doboš i ploča busole koriste se u svojstvu doboša i ploče uglomera, a postupak pri merenju je sledeći:

- na dobošu i ploči busole zauzeti nulu (0—00);

– pritiskom na polužnu ručicu 18 (Sl. 3) puž 19 (Sl. 3) odvaja se od pužnog kola 13 (Sl. 3) i telo 20 (Sl. 3) se može slobodno okretati i dovesti vertikalni končić uglomerne skale na levu tačku;
– okretanjem nareckanog točkića ploče busole dovesti vertikalni končić na desnu tačku, i
– očitati dobijenu vrednost na dobošu i ploči busole.

4.5.4. MERENJE HORIZONTALNIH UGLOVA UGLOMERNOM SKALOM KONČANICE MONOKULARA (Sl. 18).

Ovaj način merenja povoljan je za merenje manjih uglova, i to najviše do 0–80.

Ako likovi obe tačke do kojih se meri horizontalni ugao mogu da stanu na jednu polovinu horizontalnog končića uglomerne skale, nišaniti krstom končića na jednu od tačaka, a zatim gledajući da horizontalni končić prođe kroz drugu tačku, očitati veličinu ugla računajući podeljke od krsta končića.

Ako tačke zaklapaju veći ugao od polovine uglomerne skale, poklopiti jednu od tačaka sa krajem horizontalnog končića i izbrojati do drugog broj podeljaka. Množenjem broja dobijenih podeljaka sa 0–05, dobiće se vrednost izmerenog horizontalnog ugla.

Ako druga tačka padne između dva cela podeljka, broje se celi podeljci od prve do druge tačke, a deo podeljka iza poslednjeg celog ceni se odoka.

Primer: pri merenju ugla dobijeno je 11 celih podeljaka, a između 11-og i 12-og podeljka cenimo odoka da je 0–02. Veličina ugla je (11 x 0–05) + 0–02 = 0–57 (Sl. 18).

4.5.5. ODREĐIVANJE VREDNOSTI SINUSA UGLOVA

Vrednost sinusa uglova određuje se pomoću skale sinusa, obeležene tačkicama na dobošu uglomera busole.

Za uglove 0–00 i 30–00 sinus je jednak nuli, pa zato, pored tih oznaka nema nikakvih tačkica.

Za uglove 15–00 i 45–00 sinus je jednak jedinici i ove veličine su uslovno označene sa po tri tačkice. Ostale vrednosti sinusa, na svakih 0,1 označene su tačkicama tako da su parne vrednosti (0,2; 0,4; 0,6 i 0,8) označene sa dve tačkice, a neparne (0,1; 0,3; 0,5; 0,7 i 0,9) sa jednom tačkicom.

Skala sinusa (Sl. 19) nije obeležena brojevima. Pri njenom korišćenju treba očitavati broj tačaka, počinjući od "0" ili "30" do pokazivača "U", pri čemu svako mesto tačke (tačaka) računati za 0,1. Sinus uglova koji se nalazi u granicama od 45–00 do 60–00 (nule) i od 60–00 (nule) do 15–00 očitava se od "0".

Za uglove od 15–00 do 30–00 i od 30–00 do 45–00 sinusi se očitavaju od "30".

Određivanje vrednosti sinusa uglova vrši se na sledeći način:

– postaviti krst končića na cilj;
– zauzeti na dobošu 3 (Sl. 3) i ploči uglomera 10 (Sl. 3) vrednost 30–00;
– okretanjem točkića 23, 26 (Sl. 3) dovesti krst končića na vatreni položaj baterije;
– očitati broj mesta, označenih tačkicama, od podeljka "0" ili "30" do pokazivača "U"; dobijeni broj mesta tačaka odgovara broju desetih sinusa ugla.

Očitavanje mesta tačaka početi od "0" ili "30" doboša uglomera, zavisno od toga odakle je bliže do pokazivača "U". Treba imati u vidu da dobijena veličina sinusa ne može biti veća od jedinice.

4.6. MERENJE VERTIKALNIH UGLOVA

Vertikalni uglovi mogu se meriti na sledeće načine:

– pomoću merne sprave;
– pomoću uglomerne skale končanice monokulara;
– pomoću dveju tačaka i mesne sprave;
– pomoću dveju tačaka i uglomerne skale končanice monokulara.

Vertikalni uglovi mere se, radi određivanja nadvišavanja jedne tačke nad drugom, skalom končanice monokulara ili mesnom spravom. Vertikalni ugao veći od 0–80 i mesni od 0–40 mere se mesnom spravom.

Granica merenja mesnih uglova mesnom spravom iznosi ± 3–00, a vertikalnih uglova 6–00.

4.6.1. MERENJE MESNIH UGLOVA MESNOM SPRAVOM Sl. 20) vrši se na sledeći način:

– postaviti busolu u horizontalni položaj, navrhunivši kružnu libelu;
– okretanjem nareckanog točkića ploče mesne sprave dovesti horizontalni končić uglomerne skale tako da se poklopi sa ciljem (tačkom čiji se mesni ugao meri);

- na dobošu i ploči mesne sprave pročitati veličinu mesnog ugla. Ako je na dobošu mesne sprave očitana pozitivna vrednost, treba paziti da se očitavanje i na ploči obavi na brojevima s pozitivnim znakom (znakom +, crvena skala), a obrnuto pri merenju negativnih mesnih uglova (crna skala).

4.6.2. MERENJE MESNIH UGLOVA UGLOMERNOM SKALOM KONČANICE MONOKULARA vrši se na sledeći način:

- navrhuniti kružnu libelu busole, a na dobošu i ploči mesne sprave zauzeti osnovni podeljak 0–00;
- okretanjem nareckanog točkića ploče busole dovesti vertikalni končić uglomerne skale na cilj;
- od krsta končića na više ili na niže (zavisno gde se cilj nalazi) očitati na vertikalnom končiću veličinu mesnog ugla.

4.6.3. MERENJE VERTIKALNIH UGLOVA IZMEĐU DVEJU TAČAKA MESNOM SPRAVOM vrši se na sledeći način:

- izmeriti mesni ugao svake tačke na način kako je to izneto za merenje mesnih uglova mesnom spravom (tačka 4.6.1);

- sabrati mesne uglove ako su različitog predznaka, ili oduzeti manji od većeg ako imaju isti predznak. Dobijena vrednost daje veličinu izmerenog vertikalnog ugla.

Primer 1: mesni ugao prve tačke je –0–30, a druge –1–00. Iz predznaka se vidi da se obe tačke nalaze ispod horizonta iz čega proizilazi da je vertikalni ugao jednak njihovoj razlici. Vertikalni ugao je 0–70.

(1–00) – (0–30) = 0–70

Primer 2: mesni ugao prve tačke je –0–55, a druge +0–71. Kako se iz primera vidi, prva tačka nalazi se ispod, a druga iznad horizonta, pa će vertikalni ugao između tačaka biti jednak njihovom zbiru (1–26). Vertikalni ugao je (0–55) + (0–71) = 1–26.

4.6.4. MERENJE VERTIKALNIH UGLOVA IZMEĐU DVEJU TAČAKA UGLOMERNOM SKALOM KONČANICE MONOKULARA vrši se na sledeći način:

- kružnom libelom dovesti busolu u horizontalni položaj;
- okretanjem nareckanih točkića ploča busole i mesne sprave poklopiti jednu od tačaka s krajnjim podeljkom vertikalnog končića ug-

lomerne skale. Ako je prva tačka niža od druge, tada prvu poklopiti donjom krajnjom crticom vertikalnog končića i obrnuto;

— ne pomerajući nareckani točkić ploče mesne sprave, okretanjem nareckanog točkića ploče busole poklopiti drugu tačku sa vertikalnim končićem uglomerne skale;

— na vertikalnom končiću uglomerne skale pročitati veličinu izmerenog ugla, i to od prvog podeljka kojim je bila poklopljena prva tačka do lika druge tačke na vertikalnom končiću. Ako je poslednji podeljak nepotpun, očitati veličinu odoka.

4.7. MERENJE ODSTOJANJA

Merenje odstojanja vrši se daljinskom skalom na končanici monokulara busole i mereničkom letvom.

Za merenje odstojanja busolom i mereničkom letvom potrebna su dva lica, od kojih jedno rukuje busolom, a drugo letvom.

Zavisno od mesnih prilika, letva na tački do koje se meri odstojanje može se postaviti vertikalno ili horizontalno. Pri tome treba imati u vidu da se pri horizontalno postavljenoj letvi odstojanja tačnije određuju. Zato, kad god je to mogućno, treba je namestiti u taj položaj.

Merenje odstojanja pri horizontalno postavljenoj letvi vrši se na sledeći način:

— na jednoj od tačaka, između kojih se meri odstojanje, postavi se busola i pripremi za rad;

— na drugoj tački, držanjem letve s obe ruke, postavi se letva u horizontalni položaj;

— poklopi se desna krajnja neobeležena crtica horizontalne daljinske skale sa vertikalnom osom romba na desnoj pločici (markica);

— na daljinskoj skali, prema vertikalnoj osi romba leve pločice (markice) letve očita se daljina (npr. 83 m) (Sl. 21).

Ako se vertikalna osa romba leve pločice letve nalazi prema crtici označenoj brojem 100, daljina je 100 m, a ako se nalazi prema crtici između brojeva 300 i 400, daljina je 350 m.

Pri vertikalno postavljenoj letvi, merenje odstojanja vrši se vertikalnom daljinskom skalom. U tom slučaju gornja krajnja neobeležena crtica vertikalne daljinske skale dovodi se prema horizontalnoj osi romba gornje pločice (markice). Očitavanje daljine vrši se prema horizontalnoj osi romba donje pločice (markice).

Ako se odstojanja mere na zemljištu nagiba preko 0—50 (3°), treba svesti očitanu daljinu na

horizont. Radi toga pored očitane daljine, treba izmeriti i mesni ugao tačke na kojoj se nalazi mernička letva.

Svođenje očitane daljine na horizont vrši se po obrascu:

$$Do = D \cdot \cos S$$

gde je:

- Do — daljina svedena na horizont;
- D — daljina očitana na daljinskoj skali i
- S — mesni ugao tačke na kojoj se nalazi mernička letva.

Pri postavljanju letve voditi računa da ona ne bude zakošena u odnosu na optičku osu monokulara busole, jer to smanjuje tačnost merenja. Naime, pri koso postavljenoj letvi dobiće se daljina veća od stvarne.

4.8. MERENJE PERISKOPSKOM ARTILJERIJSKOM BUSOLOM PAB–2AT SA UPOTREBOM PERISKOPA

Pri merenju busolom uz upotrebu periskopa neophodno je, radi tačnosti merenja, znati kad i u kojoj meri utiče periskop na tačnost rada.

Ispravan i pravilno podešen periskop ne menja pravac vizirne ose, već ga samo paralelno pomera za veličinu periskopičnosti. Prema tome, stavljanjem periskopa, lik udaljenih predmeta najmanje 1000 m ne menja se u polju vida monokulara busole.

Kod mesnih objekata, bližih od 1000 m, horizontalni položaj periskopa menja stajnu tačku busole za veličinu njegove periskopičnosti. Stajna tačka busole neprekidno se menja zbog toga što se kraj položenog periskopa premešta pri okretanju busole.

Na sličan način utiče i vertikalno postavljen periskop, samo što u tom slučaju menja odnos optičke ose monokulara u pogledu njene visine nad zemljom.

Pri tome treba se pridržavati ovih načela:

- pri merenju horizontalnih i vertikalnih uglova, kao i azimuta i mesnih uglova na udaljene predmete, periskop se može postaviti u bilo koji položaj: vertikalno, koso ili horizontalno;
- kod bližih tačaka, kad je potrebno tačno merenje uglovnih rastojanja treba uzimati u obzir uticaj dužine periskopa. Radi toga izmereni ugao popraviti za uglovnu veličinu, koja se dobija kad se dužina periskopa (350 mm) podeli sa daljinom predmeta u kilometrima. Na primer, ako je daljina do pred-

meta 90 m, a periskop postavljen horizontalno u levu stranu, izmerenom horizontalnom uglu oduzeti 0–04 (0,350: 90 ≈ 0–04);

– pri merenju ne menjati položaj periskopa i
– pri merenju azimuta unositi samo popravke po pravcu, a pri merenju vertikalnih uglova popravke po visini.

Neispravan periskop ne samo da menja pravac vizirne ose, već dolazi do njenog odstupanja, zbog čega se mogu dobiti znatne razlike u čitanju merenja izvršenog periskopom ili bez njega. Pravac i veličina odstupanja pri poremećenom periskopu su stalni, pa ukoliko se ono može izmeriti, uzimati ih u obzir pri nužnoj upotrebi toga periskopa.

5. UPOTREBA PERISKOPSKE ARTILJERIJSKE BUSOLE PAB–2AT NA VATRENOM POLOŽAJU, OSMATRAČNICI I PRI IZVOĐENJU TOPOGRAFSKIH RADOVA

5.1. PRETHODNE RADNJE

Da bi se busolom obezbedio tačan i siguran rad, potrebno je povremeno vršiti njenu proveru ispravnosti, i upoređivati je sa drugim busolama u jedinici. Osim toga, radi prelaza s azimuta izmerenog po karti (planšeti) na magnetski azimut, potrebno je poznavati i popravku busole.

5.1.1. PROVERA BUSOLE NA ZEMLJIŠTU

Proveravanja se vrše da bi očitavanja kod svih busola u jedinici bila ista. Radi toga jedna busola uzima se kao kontrolna i prema njoj se doteruju čitanja ostalih busola. Međusobno proveravanje busola, kao i instrumenata baterija, diviziona i većih jedinica je obavezno.

5.1.1.1. PROVERAVANJE NULTOG POLOŽAJA DOBOŠA I PLOČE BUSOLE vrši se na sledeći način:

– postaviti kontrolnu busolu na tronožac i orijentisati je;
– odrediti azimut pravca na ma koji orijentir;
– skinuti kontrolnu busolu sa tronošca i postaviti busolu koja se proverava;
– izvršiti njeno orijentisanje;
– izmeriti azimut za isti orijentir, za koji je meren azimut kontrolnom busolom i uporediti čitanje s prethodnim;
– ako se dobijeno čitanje razlikuje od čitanja izvršenog kontrolnom busolom, odvrnuti tri vijka (fiksira) na ploči busole i okrenuti je toliko, koliko je potrebno da se čitanje izjednači sa čitanjem izvršenim na kontrolnoj busoli. Pri odvrtanju vijaka i njihovom prite-

zanju, paziti da krst končića ne odstupi od orijentira;

- pritegnuti vijke (fiksire) na ploči busole;
- okrenuti ploču busole (u smislu kretanja kazaljke na satu) dok se nula ne poklopi s pokazivačem, a zatim prekontrolisati položaj pokazivača "B" na dobošu busole, koji treba da se poklapa sa crtom veće podele očitane na dobošu busole kontrolne busole;
- ako je razlika znatna, odvrnuti tri vijka na dobošu busole i okrenuti prsten doboša busole da se poklopi sa čitanjem na kontrolnoj busoli, a potom vijke pritegnuti;
- proveriti na isti način orijentaciju i ponovno izmeriti azimut za isti orijentir, a dobijeno čitanje uporediti sa čitanjem na kontrolnoj busoli. Ako se čitanje ne podudara ponoviti postupak.

Napomena: Pošto magnetske igle jako utiču jedna na drugu, ostale busole moraju biti udaljene od one koja se proverava.

5.1.1.2. PROVERAVANJE MESTA NULE (MO). Mestom nule (Mo) naziva se čitanje na dobošu i ploči mesne sprave, pri kojem je optička osa monokulara u horizontalnom položaju. Kod ispravne busole čitanje za mesto nule (Mo) jednako je 0—00. Mesto nule (Mo) proveriti ovako:

- postaviti busolu na tronožac, navrhuniti libelu, a na mesnoj spravi zauzeti osnovni položaj (0—00);
- na odstojanju 50—100 metara od busole, postaviti merničku letvu na kojoj treba staviti jednu pločicu (markicu) letve na visini koja je ravna visini centra objektiva monokulara busole koja se proverava (merenje se vrši od zemlje, a teren na kojem se radi treba da bude po mogućnosti što ravniji);
- viziranjem na pločicu (markicu) letve izmeriti njen mesni ugao (S_1) i zapisati ga;
- izvršiti zamenu mesta busole i merničke letve, vodeći računa da visina pločice (markice) letve i centra objektiva monokulara busole u novom položaju ima istu visinu kao na prvoj tački, što se proverava pomoću letve, i
- izmeriti mesni ugao pločice (markice) letve u ovom položaju (S_2) i zapisati.

Mesto nule (Mo) izračunava se po obrascu :

$$Mo = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

NAPOMENA:

Vrednosti mesnih uglova S_1 i S_2 uzimaju se sa svojim predznakom. Na primer: pri proveri Mo busole izmereni uglovi pločica (markica) letve S_1 = + 0–50 i S_2 = + 0–56, pa će mesto nule biti:

$$Mo = \frac{(+0-50)+(-0-56)}{3} = \frac{-0-06}{2} = -0-03$$

Određeno odstupanje mesta nule mesne sprave potrebno je uzimati u obzir u daljem radu busolom, ili grešku otkloniti.

Ako se greška odmah ne otkloni, potrebno je zabeležiti odstupanje na parčetu kartona i privezati ga za busolu. Pri korišćenju popravke, za popravljanje izmerenih uglova treba zapamtiti: da se pozitivno odstupanje Mo oduzima od izmerenog mesnog ugla, a negativno mu se dodaje.

5.1.1.3. PROVERAVANJE PERISKOPA. Kada se ispravan periskop postavi na monokular, ne treba primetno da izmeni pravac vizirne linije.

Periskop sa malim stalnim poremećajem u optičkom sistemu, koji prouzrokuje malo odstupanje vizirne linije, može se koristiti pošto se

prethodno odredi veličina i pravac greške koju on prouzrokuje.

Proveravanje i merenje odstupanja vrši se na sledeći način:

- postavi se busola na tronožac, i monokular bez periskopa upravi na bilo koji objekat (predmet) udaljen najmanje 1000 m;
- namesti se periskop na monokular u vertikalnom položaju. Kad ne postoji poremećaj u reglaži periskopa, tada lik nanišanjene tačke objekta (predmeta) neće odstupati od krsta končića. Ako se pojavi odstupanje, potrebno je izmeriti njegov pravac i veličinu uglomernom skalom končanice ili pločom uglomera i mesne sprave. (Pretpostavimo da se pokazalo da je odstupanje naviše 0–06 i udesno 0–03);
- prekontrolisati osmatranje pri postavljenom periskopu horizontalno (npr. u desnu stranu). U tom slučaju lik vizirne tačke objekta (predmeta) treba da se pomeri desno od krsta končića za 0–06 i naviše za 0–03, pošto je odstupanje zraka tesno vezano za optičke elemente periskopa. Dobijene veličine služiće kao karakteristike periskopa u daljem radu.

5.1.2. ODREĐIVANJE POPRAVKE BUSOLE

Određivanje popravke busole vrši se da bi se omogućio prelaz sa magnetskih azimuta, dobijenih merenjem busolom na zemljištu, na pravougli azimut dobijen merenjem na karti (planšeti), ili obrnuto.

Uglovna razlika između pravouglog i magnetskog azimuta naziva se popravka busole (ΔAzm). Zavisno od položaja tačke za koju se popravka određuje, popravka busole može biti pozitivna (plus) ili negativna (minus), Sl. 22.

5.1.2.1. Za određivanje popravke busole treba imati jednu stajnu tačku, s koje se vide nekoliko orijentacionih tačaka (3—4). Za stajnu i orijentacione tačke uzimaju se tačke državne ili artiljerijske trigonometrijske mreže. Ako se ne raspolaže tačkama državne ili artiljerijske trigonometrijske mreže, za stajnu i orijentacione tačke biraju se objekti (predmeti) koji se nalaze na karti i zemljištu.

Ako se raspolaže stajnom i orijentacionim tačkama, čije su koordinate određene u državnom pravouglom koordinatnom sistemu, pravougli azimut orijentacionog pravca određuje se iz koordinata stajne tačke i izabranih orijentacionih tačaka.

Određivanje pravouglog azimuta na karti vrši se samo za one tačke čije odstojanje prelazi 5 (pet) cm, bez obzira na razmeru karte. Pravougli azimut pravca neke tačke na karti određuje se merenjem ugla između X—ose i pravca te tačke.

Popravka busole, određena na osnovu pravouglih azimuta dobijenih merenjem na karti, ne može se koristiti pri izvođenju topografskih radova na potpunoj topografskoj osnovi.

Pri izboru orijentacionih tačaka treba voditi računa da su, po mogućnosti, približno raspoređene u sve strane (kružno) u odnosu na stajnu tačku, da su od nje, kod tačaka u državnom pravouglom koordinatnom sistemu, udaljene najmanje jedan kilometar, a kod tačaka određenih po karti više od 0,05 m razmere karte.

5.1.2.2. Popravke busole (Δ Azm) određuje, načelno, topografsko odeljenje diviziona, i to jednovremeno za sve busole svog diviziona, a ako to nije mogućno, popravku određuje oficir koji se koristi busolom.

Za određivanje Δ Azm potrebno je:

- postaviti busolu na stajnu tačku, pripremiti je za rad i orijentisati u pravcu severa;
- upraviti monokular busole po redu na sve tačke, izmeriti njihove magnetske azimute,

očitati ih i zapisati. Prvo merenje završava se ponovnim upravljanjem monokulara na početnu orijentacionu tačku. Magnetski azimut se, međutim, ne zapisuje, već se očita i uporedi sa ranijim merenjem. Pri tome voditi računa da to čitanje treba da bude jednako prvom, ili da se od njega može razlikovati za jedan hiljaditi (0—01);

- posle završenog prvog merenja busolu dezorijentisati, a zatim ponovo orijentisati na sever. Posle toga izmeriti magnetski azimut za sve tačke i zapisati. To se ponavlja još dva puta, tako da se za svaku orijentacionu tačku dobiju po četiri vrednosti magnetskog azimuta, koji se međusobno ne smeju razlikovati više od dva hiljadita (0—02);
- odrediti srednju vrednost magnetskog azimuta za svaku tačku, kao aritmetičku sredinu iz četiri merenja;
- oduzimanjem pravouglog azimuta (Az) od srednje vrednosti magnetskog azimuta (Azm) odrediti popravku busole (Δ Azm) sa svojim predznakom za svaku orijentacionu tačku, po obrascu:

$$\Delta \text{Azm} = \text{Azm} - \text{Az}, \text{ i}$$

- odrediti srednju vrednost popravke busole, koja se dobija kao aritmetička sredina popravki svake orijentacione tačke.

Određena popravka busole, sa svojim predznakom, napiše se na parčetu kartona koji se pričvršćuje na pogodnom mestu u kutiji, a i na samoj busoli. Pored popravke, na kartonu treba zapisati datum i vreme kada je popravka određena, kao i koordinate stajne tačke. Popravka busole važi dva meseca, i to u granicama 30 km istočno i zapadno, odnosno 100 km severno i južno od tačke sa koje je određena popravka.

Korišćenje određene popravke busole vrši se po ovim obrascima:

$$\text{Azm} = \text{Az} + (\pm \text{Azm})$$

$$\text{Az} = \text{Azm} (\pm \text{Azm})$$

Primer 1: —određena popravka busola je Azm = —0—10. Pravougli azimut nekog pravca je Az = 26—00. Magnetski azimut datog pravca biće:

$$\text{Azm} = \text{Az} + (\pm \Delta \text{Azm}) = 26{-}00 + (-0{-}10) = 25 - 90$$

Primer 2: — popravka busole je Δ Azm = —0—10. Magnetski azimut nekog pravca je Azm = 36—25. Pravougli azimut datog pravca je:

Az = Azm — (± Δ Azm) = 36 — 25 — (—0—10) = 36—35

5.1.3. PROVERA ISPRAVNOSTI BUSOLE

5.1.3.1. MRTVI HOD MEHANIZMA. Svi mehanizmi treba da rade lako, bez mrtvih hodova. Provera mrtvog hoda mehanizma vrši se ovako: naniša-ni se krstom končića na dobro uočljiv predmet u prirodi, udaljen najmanje 500 metara, i proči-ta vrednost doboša i ploče mehanizma koji se proverava. Okrene se ploča (nareckani točkić) mehanizma koji se proverava za pola kruga u smeru kako je vršeno prethodno navođenje na predmet i na taj način pokvari nišanjenje. Kre-tanjem (nareckanog točkića) ploče u suprot-nom smeru ponovno se poklopi krst končića s istim predmetom — tačkom nišanjenja, i proči-ta podela. Razlika između ta dva čitanja daje veličinu mrtvog hoda mehanizma, koji ne sme biti veći od dva hiljadita (0—02). Mrtve hodove treba proveriti na svakih 15—00 doboša busole.

Dozvoljena veličina mrtvog hoda svakog meha-nizma je:

— kod novih busola . . . . do 0—01, i
— kod busole u upotrebi . . . 0—02.

NAPOMENA:

Pri radu busolom radi izbegavanja mrtvog hoda potrebno je vršiti navođenje samo u jednom smeru. U slučaju da se pređe nišanska tačka potrebno je mehanizam vratiti nazad, pa ponov-no polako vršiti navođenje u ranijem smeru. Na taj način potpuno se eliminiše mrtvi hod meha-nizma kojim se radi.

5.1.3.2. PROVERAVANJE KRUŽNE LIBELE. Za pro-veravanje kružne libele treba okretati gornji deo busole isključivajući puž 15 (Sl. 3) polužnom ručicom 9 (Sl. 3) za četvrtinu kruga (15—00) i kontrolisati da li se mehur libele nalazi u gra-nicama podele za vrhunjenje. Ako posle svakog okretanja gornjeg dela busole za 15—00 mehur libele ne izlazi iz spoljnjeg kruga na ampuli, ta-da je libela ispravna. U protivnom, njen položaj treba ispraviti u tehničkoj radionici.

5.1.3.3. Stepen magnetisanosti magnetske igle provera-va se merenjem azimuta (3 do 4 puta) za jednu istu tačku, pri čemu se za svako merenje vrši ponovno orijentisanje magnetske igle. Najveća dozvoljena razlika pri očitavanju može biti (0—03).

5.1.3.4. Osetljivost magnetske igle, pored slabljenja jačine magnetisanosti, može da nastane i zbog toga što je nepravilnim rukovanjem došlo do zatupljenja stožera ili oštećenja ležišta na magnetskoj igli.

Provera se izvodi ovako: magnetska igla orijentiše se u pravcu sever—jug, a zatim se nekim čeličnim predmetom (nož, odvrtka itd.) izvede iz orijentacije bilo u koju stranu. Pošto se čelični predmet brzo odstrani, broje se oscilacije igle koje ona napravi do ponovnog zauzimanja pravca sever—jug. Ako igla načini najmanje osam oscilacija, smatra se da njena osetljivost zadovoljava. Vrhovi magnetske igle moraju se nalaziti u ravni pločica sa crtama i dozvoljeno je odstupanje ± 0,5 mm.

5.1.3.5. Iskošenost slike u odnosu na posmatrani predmet može da nastane u slučaju pomeranja prizama u optičkom sistemu monokulara. Provera se vrši ovako: monokular se upravi na neki jasno uočljiv predmet koji ima dobro ocrtanu bar jednu vertikalnu ivicu (telefonski stub, ivica visoke zgrade itd), na rastojanju najmanje 300 metara. Navizirani predmet osmatra se jednim okom kroz monokular, a drugim okom pored njega. Uvećanu sliku, koju vidimo kroz instrument, upoređujemo sa slikom koju vidimo golim okom posmatrano pored monokulara. Uočene ivice predmeta treba da su paralelne. Ako slike nisu paralelne, znači da je došlo do pomeranja u optičkom sistemu.

5.1.3.6. Postojanje paralaksa končanice određuje se ovako: nanišani se na neki predmet (objekat) s jasno ocrtanom vertikalnom (horizontalnom) ivicom udaljenom oko 500 m. Vertikalni (horizontalni) končić uglomerne skale končanice monokulara treba tačno poklopiti sa vertikalnom (horizontalnom) ivicom predmeta. Pomicanjem oka levo—desno (gore—dole) treba zapaziti da li se končić odvaja od cilja.

Kad je instrument ispravan, slika cilja prilikom pomeranja oka sme šetati samo u predelu debljine končanice. Uzrok pojave većeg paralaksa leži u međusobnom pomeranju optičkih delova, što dovodi do toga da se žižna ravan objektiva ne poklapa sa ravni končanice. Odstupanje te dve ravni proverava se izoštravanjem okulara na sliku predmeta, a zatim na končanicu. Razlika se čita na dioptrijskom prstenu okulara i može iznositi kod ispravnih monokulara najviše jednu dioptriju.

5.1.3.7. Provera položaja krsta končića končanice vizira azimutnog dodatka AzD–1 vrši se na sledeći način:

- postaviti busolu u položaj za rad;
- postaviti azimutni dodatak na busolu;
- dovesti krst končanice vizira na tačku, udaljenu više od 50 metara;
- okrećući točkić 43 (Sl. 10) osmatrati odstupanje krsta končića u odnosu na nišansku tačku. Odstupanje krsta končića ne sme biti veće od 0–00,3, što je približno jednako 1/3 intervala u prostoru između horizontalne i vertikalne linije končanice.

5.1.3.8. Provera pravilnosti položaja libele vrši se na sledeći način:

- okretati nareckani točkić 26 (Sl. 3) i dovesti mehur libele u srednji položaj;
- okrenuti vizir za 180° oko horizontalne osovine u čauri 50 (Sl. 13);
- prekontrolisati položaj mehura libele; mehur libele ne sme odstupati od srednjeg položaja za više od jednog podeljka.

5.2. DAVANJE PRAVCA OSNOVNOM ORUĐU OBELEŽAVANJEM OSNOVNOG UGLOMERA PRE DOLASKA ORUĐA NA VATRENI POLOŽAJ

5.2.1. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 30–00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, davanje pravca oruđu vrši se na sledeći način:

- busola se postavi na mesto oruđa (iznad kočića) i pripremi za rad;
- na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca;
- doboš i ploča uglomera se postave sa 30–00 prema pokazivaču uglomera;
- pokazivač uglomera se dovede, okretanjem monokulara busole, prema osnovnom uglomeru, i
- piketi za obeležavanje se postave u pravac u koji je uperen krst končića monokulara busole.

5.2.2. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32–00 čije podele rastu u smeru suprotnom kretanju satne kazaljke, postupak je sledeći:

- busola se postavi na mesto oruđa (iznad kočića) i pripremi za rad;

– osnovni uglomer i azimut osnovnog pravca, ako su dati u podelama 64–00, pretvore se u podele 60–00, na taj način što se date vrednosti pomnože s koeficijentom 0,9375 ili pretvaranje izvršiti iz tablice za pretvaranje;
– na dobošu busole se zauzima magnetski azimut osnovnog pravca;
– doboš i ploča uglomera se postave sa 30–00 prema pokazivaču uglomera;
– okretanjem monokulara busole dovede se pokazivač uglomera prema osnovnom uglomeru (pretvoren u podele 60–00);
– piketi za obeležavanje se postave u pravac u koji je uperen krst končića monokulara busole.

5.2.3. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32–00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u t. 5.2.2.

5.2.4. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0–00 čije podele rastu u smeru suprotnom kretanju satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u t. 5.2.2., s tom razlikom što se doboš i ploča uglomera postave sa 0–00 prema pokazivaču uglomera.

5.2.5. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0–00, sa dva polukruga, čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, ako se piketi postave levo napred, postupak pri davanju pravca oruđu isti je kao što je izneto u t. 5.2.2.

5.3. DAVANJE PRAVCA OSNOVNOM ORUĐU POSLE DOLASKA ORUĐA NA VATRENI POLOŽAJ

5.3.1. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 30–00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je sledeći:
– busola se postavi najmanje 30–50 metara od oruđa i pripremi za rad;
– na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca;
– doboš i ploča uglomera se postave sa 0–00 prema pokazivaču uglomera;
– monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa i
– prema pokazivaču uglomera se čita uglomer za oruđe.

5.3.2. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32–00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je sledeći:

– busola se postavi najmanje 30–50 metara od oruđa i pripremi za rad;
– azimut osnovnog pravca, ako je dat u podelama 64–00, pretvori se u podele 60–00;
– na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca (pretvoren u podele 60–00);
– doboš i ploča uglomera se postave sa 0–00 prema pokazivaču uglomera;
– monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa, i
– prema pokazivaču uglomera se čita uglomer, koji se pretvara u podele 64–00 (pročitani uglomer se pomnoži sa koeficijentom 1,0666).

5.2.3. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32–00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.2.2.

5.2.4. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0–00 čije podele rastu u smeru suprotnom kretanju satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.2.2, s tom razlikom što se doboš i ploča uglomera postave sa 0–00 prema pokazivaču uglomera.

5.2.5. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0–00, sa dva polukruga, čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, ako se piketi postave levo napred, postupak pri davanju pravca oruđu isti je kao što je izneto u tački 5.2.2.

5.3. DAVANJE PRAVCA OSNOVNOM ORUĐU POSLE DOLASKA ORUĐA NA VATRENI POLOŽAJ

5.3.1. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 30–00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke postupak je sledeći:
– busola se postavi najmanje 30–50 metara od oruđa i pripremi za rad;
– na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca;
– doboš i ploča uglomera se postave sa 0–00 prema pokazivaču uglomera;
– monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa i
– prema pokazivaču uglomera se čita uglomer za oruđe.

5.3.2. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je sledeći:

- busola se postavi najmanje 30—50 metara od oruđa i pripremi za rad;
- azimut osnovnog pravca, ako je dat u podelima 64—00, pretvori se u podele 60—00;
- na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca (pretvoren u podele 60—00);
- doboš i ploča uglomera se postave sa 0—00 prema pokazivaču uglomera;
- monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa, i
- prema pokazivaču uglomera se čita uglomer, koji se pretvara u podele 64—00 (pročitani uglomer se pomnoži koeficijentom 1,0666.

5.3.3. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.3.2.

5.3.4. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00 čije podele rastu u smeru suprotnom kretanju satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.3.2., s tom razlikom što se doboš i ploča uglomera postave sa 30—00 prema pokazivaču uglomera.

5.3.5. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00, sa dva polukruga, čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti što je izneto u tački 5.3.2.

Ako je pročitana vrednost na krugu uglomera veća od 30—00, uglomer se dobija kada se od pročitane vrednosti oduzme 30—00 i dobijena razlika pretvori u podele 64—00.

5.4. DAVANJE PRAVCA ODREĐIVANJEM UGLOMERA ZA NIŠANSKU TAČKU

5.4.1. Kada postoji neka tačka po boku baterije udaljena preko 10 km, stabilna i vidljiva za sva oruđa, ona se uzima kao nišanska tačka i za nju se odredi busolom uglomer pre dolaska oruđa na vatreni položaj. Određeni uglomer je zajednički za sva oruđa u bateriji, i služi ujedno za davanje pravca i obrazovanje paralelnog snopa posle posedanja vatrenog položaja.

Za nišansku tačku, ali samo za davanje pravca, može se uzeti i svaka druga nepokretna, jasno uočljiva tačka sa izrazitim ivicama i što je moguće dalje bez obzira gde se nalazi u odnosu na front baterije.

5.4.2. Određivanje uglomera za nišansku tačku za oruđa sa osnovnim položajem panorame 30—00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke vrši se na sledeći način:

- na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca;
- doboš i ploča uglomera se postave sa 30—00 prema pokazivaču uglomera;
- monokularom busole se nanišani na nišansku tačku, i
- prema pokazivaču uglomera se čita uglomer.

5.4.3. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke vrši se ovako:

- busola se postavi na mesto oruđa (iznad kočića) i pripremi za rad;
- azimut osnovnog pravca ako je dat u podelama 64—00 pretvori se u podele 60—00;
- na dobošu busole se zauzme magnetski azimut osnovnog pravca;
- doboš i ploča uglomera se postave na 30—00 prema pokazivaču uglomera;
- monokularom busole se nanišani na nišansku tačku, i

- prema pokazivaču uglomera se čita uglomer, koji se pretvara u podele 64—00 (pročitani uglomer se pomnoži koeficijentom 1,0666).

5.4.4. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.4.3.

5.4.5. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.4.3., s tom razlikom što se doboš i ploča uglomera postave sa 0—00 prema pokazivaču uglomera.

5.4.6. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00, sa dva polukruga, čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao što je izneto u tački 5.4.3. Ako je pročitana vrednost na krugu uglomera veća od 30—00 uglomer se dobija kada se od pročitane vrednosti oduzme 30—00 i dobijena razlika pretvori u podele 64—00.

5.5. ODREĐIVANJE AZIMUTA PRAVCA ORUĐA

Određivanje azimuta pravca oruđa vrši se busolom, pri čemu se uzima u obzir njena popravka.

Azimut se određuje radi provere tačnosti davanja pravca oruđu, obrazovanja paralelnog snopa i orijentisanja oruđa diviziona u osnovni pravac.

5.5.1. Određivanje azimuta pravca oruđa sa osnovnim položajem panorame 30—00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, vrši se na sledeći način:

— busola se postavi najmanje 30—50 metara od oruđa i pripremi za rad;

— monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa i pročita azimut na krugu busole;

— nišandžija obeleži glavom panorame na busolu i javi obeležavanje, i

— odredi se magnetski azimut pravca, koji je dat oruđu, prema obrascu: obeležavanje + azimut na panoramu. Ako je dobijena vrednost veća od 60—00, magnetski azimut je ostatak preko te vrednosti.

5.5.2. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je sledeći:

— busola se postavi najmanje 30—50 metara od oruđa i pripremi za rad;

— monokularom busole se nanišani na panoramu oruđa i pročita azimut na krugu busole;

— očitani azimut se pretvori u podele 64—00 množenjem očitane vrednosti s koeficijentom 1,0666, ili iz tablice za pretvaranje (ako je pravac oruđu dat s podelom 64—00);

— nišandžija obeleži glavom panorame na busolu i javi obeležavanje;

— odredi se magnetski azimut pravca, koji je dat oruđu, prema obrascu: 64—00 — obeležavanje + azimut na panoramu.

Ako je dobijena vrednost veća od 64—00, magnetski azimut je ostatak preko te vrednosti.

5.5.3. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 32—00 čije podele rastu u smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao u tački 5.5.2. samo što se magnetski azimut pravca odredi prema obrascu: obeležavanje + azimut na panoramu.

5.5.4. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00 čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao u tački 5.5.2, samo što se magnetski azimut pravca odredi prema obrascu: 32—00 — obeležavanje + azimut na panoramu.

5.5.5. Za oruđa sa osnovnim položajem panorame 0—00, sa dva polukruga, čije podele rastu u suprotnom smeru kretanja satne kazaljke, postupak je isti kao u t. 5.5.2. kad je busola levo od oruđa. Kad je busola desno od oruđa, magnetski pravac se odredi prema obrascu: 32—00— obeležavanje + azimut na panoramu.

Magnetski azimut pretvara se u pravougli tako što se od njega oduzme popravka busole sa svojim predznakom. Radi otklanjanja eventualnih grešaka u orijentisanju busole, radnja se ponavlja 3 do 4 puta i uzima se srednja vrednost kao konačan rezultat.

Tako dobijeni pravougli azimut pravca u koji je osnovno oruđe upravljeno, oduzme se od datog pravouglog azimuta osnovnog pravca, pa ako razlika nije veća od 1 do 2 hiljadita (0—01 — 0—02), pravac oruđa je dobar.

5.6. RAD NA OSMATRAČNICI I PRI IZVOĐENJU TOPOGRAFSKIH RADOVA

5.6.' Rad periskopskom artiljerijskom busolom PAB 2AT na osmatračnici i pri izvođenju topografskih radova, svodi se na već do sada iznete postupke merenja azimuta, horizontalnih i vertikalnih uglova, određivanjem odstojanja i dr. Među-

tim, način korišćenja tih podataka u pripremi početnih elemenata za gađanje, ili njihova obrada pri topografskim radovima, dati su u pravilu gađanja zemaljske artiljerije, i Pravilu za izvođenje topografskih radova u zemaljskoj artiljeriji .

6. TEKUĆE ODRŽAVANJE

6.1. OSNOVNO ODRŽAVANJE

Osnovno održavanje busole obuhvata: dnevni pregled, nedeljni pregled, čišćenje, podmazivanje, opravku busole individualnim kompletom i čuvanje.

6.1.1. DNEVNI PREGLED

Dnevni pregled busole vrši ljudstvo osnovne jedinice pod rukovodstvom starešine. Neispravnosti, uočene prilikom pregleda, ako ih je nemoguće otkloniti na licu mesta, prijavljuju se za opravku redovnim putem. Zabranjuje se upotreba busole ako se neispravnost pojavila na mehanizmu doboša, ploče, magnetskoj igli i optičkom sistemu, jer bi se njome, u tom slučaju, mogli dobiti pogrešni podaci.

Dnevni pregled busole obuhvata: pregled pre, za vreme i posle upotrebe. Radnje koje se obavljaju pri dnevnom pregledu date su u Tablici II.

U ovoj tablici oznakom "X", u odgovarajućoj rubrici pregleda označena je radnja koja se u kojem vremenu obavlja.

Postupak i obim radova	Dnevni pregled		
	Pre upotr.	Za vreme up.	Posle upot.
— Proveriti kompletnost i sastav busole	x	—	x
— Proveriti stabilnost busole na zemljištu. Monokular takođe ne sme klimati, kako horizontalno tako i vertikalno	x	—	x
— Proveriti rad mehanizma busole. Rad mora biti ravnomeran, bez klimanja i zadiranja. Okretanje mora biti bez upotrebe sile	x	—	x
— Izvršiti pregled podeljaka i brojeva na dobošu, ploči i dioptrijskom prstenu. Podeljci i brojevi moraju biti čitki, jasni i dobro popunjeni bojom (lakom)	x	—	x

Postupak i obim radova	Dnevni pregled		
	Pre upot.	Za vreme up.	Posle upotr.
— Proveriti rad magnetske igle i njene kočnice. U otkočenom položaju magnetska igla treba da stoji horizontalno na stožeru	x	—	x
— Proveriti ispravnost tronošca. Glava tronošca ne sme da klima. Svi pritezači i vijci utvrđivači treba da se lako i pravilno odvrću. Pokretne letve nožica treba da su lako pokretljive i da se na svakom mestu mogu ukočiti	x	—	x
Šiljci sa papučama na krajevima pokretnih letvi nožica treba da su dobro utvrđeni i ispravni.			
— Proveriti ispravnost svih kutija i remenika	x	—	x
— Proveriti da li je magnetska igla ukočena	—	x	—

– Proveriti kako je busola i pribor spakovan u svojim kutijama i da li su one dobro zatvorene	–	x	–
– Proveriti da li se busola i pribor pravilno nose – transportuju	–	x	–
– Proveriti ispravnost, rad i veličinu mehura kružne libele. Navrhunjena kružna libela pri okretanju za 360° ne sme da izađe iz centra	x	–	x
– Proveriti ispravnost kočnice doboša uglomera koja treba dobro da utvrđuje doboš, a opruga kočnice treba da bude dovoljno jaka	–	–	x

Postupak i obim radova	Dnevni pregled		
	Pre upot.	Za vreme up.	Posle upot.
– Proveriti ispravnost periskopa i njegovu stabilnost na telu monokulara u svim položajima, kad je stezni vijak pritegnut	x	–	x
– proveriti pravilnost slike, položaj i oštrinu končanice	x	–	x

6.1.2. NEDELJNI PREGLED

Nedeljni pregled vrši se radi upoznavanja starešina jedinice sa tehničkim stanjem i ispravnošću busole i njenih pribora, i da se stekne uvid da li se njima pravilno rukuje, kako se čuvaju i održavaju.

Pregled vrši komandir osnovne jedinice, posle završenog čišćenja instrumenta. Ljudstvo iz radionice diviziona (puka) dužno je da prisustvuje tom pregledu i da ukaže stručnu pomoć.

Neispravnosti koje se nađu pri pregledu upisuju se u odgovarajuće obrasce i prijavljuju redovnim putem za opravku.

Za vreme nedeljnog pregleda, pored radova predviđenih dnevnim pregledom, proverava se:

- kompletnost busole po tehničkom kartonu instrumenta;
- rad mehanizma busole i postojanje mrtvih hodova;
- stepen magnetičnosti i osetljivosti magnetske igle;
- stanje optičkog sistema (pravilnost i jasnoća slike, zakošenost slike, iskrivljenost končanice, postojanje paralaksa končanice, proveravanje riseva i ogrebotina na spoljnim površinama optičkog sistema);
- čistoća optičkih delova i
- stanje obojenih delova, postojanost boje i lakova.

6.1.3. ČIŠĆENJE BUSOLE

I pored toga što se pri radu periskopskom artiljerijskom busolom mora strogo pridržavati osnovnih pravila za rad optičkim instrumentima, dolazi do prljanja prilikom rada i to zbog prašine, vlage i zamašćivanja spoljnih optičkih površina. Ta prljavština ne samo da otežava upotrebu instrumenata (osmatranje i merenje), već i štetno deluje na spoljne površine optičkih elemenata.

Mazivo, prašina i vlaga posebno su opasni za optičke površine sočiva. Naime, ulje koje se izdvaja iz maziva kojim je instrument podmazan, za vreme produženog rada na ekstremnim visokim temperaturama, može preći na unutrašnje i spoljne površine sočiva i prizama. To ulje ne samo da dovodi do loše vidljivosti kroz instrument, već posle dužeg stajanja na njima, može dovesti do nagrizanja površinskih slojeva stakla.

Prašina ako se ne odstrani, već se preko nje čiste spoljne površine, može dovesti do matiranja samo površine stakla, što dovodi do smanjenja propustljivosti svetla, odnosno do pogoršanja uslova osmatranja kroz instrument.

I pored toga što su periskop i monokular busole dobro zaptiveni, vremenom dolazi do pojave

naprslina u sredstvu za zaptivanje ili promene viskoznosti maziva koje na okularnom navoju služi i za zaptivanje, tako da vlaga počinje da prodire u sam instrument. Vlaga je najpre uočljiva na končanici monokulara gde počinje da se, u vidu kapljica, skuplja oko crta končanice da bi se vremenom rasporedila u vidu finog sloja preko cele končanice. To, razume se, dovodi do slabljenja propustljivosti svetlosti, do pogoršanja vidljivosti kroz okular i do potpunog iz-

bacivanja instrumenta iz upotrebe. Čišćenje unutrašnjosti monokulara i periskopa busole može se vršiti pri remontu, kad ih je mogućno rasturiti, brižljivo očistiti, montirati, izvršiti zaptivanje i doterati.

Čišćenje busole u jedinici vrši se samo na spoljnim površinama, i to na sledeći način:

- čistim krpama (pamučnjakom) se odstrani prašina sa spoljnih površina optičkih elemenata;
- čisto flanelsko platno iz kompleta busole obavije se oko kažiprsta desne ruke i, držeći busolu levom rukom, pažijivo polazeći od sredine optičkog elementa, briše se prema periferiji;
- postupak se ponovi nekoliko puta dok se ne uveri da je površina dobro očišćena.

Spoljne metalne površine, od prašine, vlage i iscurelog ulja, čiste se čistim pamučnjakom, i to pažljivo da se prljavština ne prenese na optičke elemente.

Ako je tronožac busole mokar, pošto se šiljci sa papučama očiste od blata, ceo tronožac dobro se obriše i ostavi da se osuši.

6.1.4. PODMAZIVANJE BUSOLE

Optički delovi busole i periskopa ne smeju se podmazivati nikakvim mazivom niti losionom za sprečavanje zamagljivanja providnosti kroz instrument, jer losioni stvaraju vlagu, a ona negativno deluje na samo staklo.

Spoljne metalne površine koje su obojene, ne smeju se premazivati nikakvim mazivom, jer ono nagriza sloj boje. Međutim, brunirani, fosfatirani, hromirani i poniklovani delovi moraju se dobro očistiti od vlage i prašine, a zatim premazati ovlaš krpicom namočenom mazivom za podmazivanje instrumenta. To premazivanje ne sme se ni u kom slučaju vršiti rukom, pošto se tako može ostaviti i znoj koji utiče na pospešivanje korozije.

Mehanizam busole ne podmazuje se u trupi, jer tamo nije dozvoljeno nikakvo rastavljanje busole. Za podmazivanje unutrašnjih delova instrumenta (mehanizama itd.) upotrebljava se specijalno mazivo za instrumente. Tim mazivom opremljene su samo one radionice u čijoj je nadležnosti rasklapanje mehanizama busole.

6.1.5. OPRAVKA INDIVIDUALNIM KOMPLETOM

Opravka busole individualnim kompletom vrši se u jedinici, a obavlja je ljudstvo zaduženo za njeno rukovanje i održavanje. Nadležnost se svodi, prvenstveno, na pravilno rukovanje, čuvanje i čišćenje.

U jedinici se otklanjaju samo one neispravnosti na busoli ili na njenom priboru, koje se mogu otkloniti alatom i rezervnim delovima iz kompleta busole.

Pošto se u kompletu nalazi samo odgovarajući broj vijaka, opravka se svodi na zamenu izgubljenih i pritezanje otpuštenih vijaka. Zamena ili pritezanje vijaka vrši se odvrtkama 4 i 1,8 mm. Takođe može da se zameni uložak za isušivanje. Zamena se vrši rezervnim uloškom iz kompleta busole. Zamena uloška za isušivanje vrši se ključem za uložak.

Ne dozvoljava se nikakvo rasklapanje busole u jedinici.

6.1.6. ČUVANJE BUSOLE

Da bi se sačuvala ispravnost instrumenta za vreme eksploatacije, treba se pridržavati ovih uputstava:

- prilikom vađenja busole iz kutije ne treba nikada upotrebljavati silu već utvrditi najpre zašto se busola ne može lako izvaditi, odstraniti taj uzrok, i tek onda pristupiti njenom vađenju iz ležišta kutije;
- pri izoštravanju slike okularom, odnosno pri podešavanju dioptrije svoga oka, treba biti pažljiv i ne treba upotrebljavati silu;
- ako se dioptrijski prsten ne može okretati u jednu stranu, to je znak da je postavljen u jednom od krajnjih položaja i treba ga okretati u suprotnom smeru;
- posle vađenja busole i potrebnog pribora, kutiju treba odmah zatvoriti, da u nju ne bi ušla vlaga i prašina;
- za vreme rada posebnu pažnju treba posvetiti stabilnosti tronošca busole, pogotovu na neravnom terenu ili pri vremenskim nepogodama;
- ukoliko se busola upotrebljava po lošem vremenu (kiša, sneg itd.) potrebno je preduzeti mere da se zaštiti šatorskim krilom ili pogodnom navlakom;
- posle završetka rada busolu treba pažljivo obrisati i osušiti i tek onda staviti u kutiju;

- posle rada na hladnoći – mrazu, ne unositi busolu u prostoriju sa sobnom temperaturom, već je najpre ostaviti bar dva časa da stoji u prostoriji koja ima temperaturu između sobne i temperature koja je vladala napolju za vreme rada, a zatim je uneti u prostoriju na čuvanje, i
- prilikom transporta, treba busolu čuvati od jakog trešenja i udara koji mogu da izazovu njenu neispravnost.

Prostorije u kojima se smeštaju busole treba da ispunjavaju uslove propisane za prostorije u kojima se čuvaju optički instrumenti. Važno je da prostorije budu čiste sa dobrom ventilacijom, ispravnim grejanjem i suve. Naročito je potrebno u njoj održavati temperaturu bez većih promena za vreme cele godine. Radi toga zabranjeno je smeštanje busole u vlažne podrumske prostorije ili u barake podložne čestim promenama temperature.

Pod prostorije treba da bude drveni ili betonski, ali nikako od zemlje koja je podložna zadržavanju vlage i stvaranju prašine.

Ispred prostorije za skladištenje predvideti i prostorije za aklimatizovanje busole za vreme zimskog perioda, odnosno za iznošenje i unošenje busole kad su temperature napolju i u prostoriji jako različite.

U blizini magacina ne smiju se nalaziti prostorije za smeštaj kiselina i sl., kao ni prostorije za punjenje akumulatora, jer para može izazvati nagrizanje stakla. Takođe i u samom magacinu najstrožije je zabranjeno držati kiseline i ostale isparljive supstancije.

Najpovoljnija temperatura prostorija u kojima se čuvaju busole jeste između +8 i +20°C. Pored toga treba nastojati da temperatura u ovim granicama bude za vreme cele godine, što se postiže provetravanjem leti, a grejanjem zimi.

Relativna vlaga u prostoriji gde se čuvaju busole (kao i ostali optički instrumenti) treba da bude u granicama od 50% do 65%.

Prostorija mora biti uvek čista i dobro provetrena. Prozore, vrata, ormane i drugo treba u toku nedelje bar jednom prebrisati vlažnom krpom da bi se s njih pokupila prašina. Zidove povremeno prebrisati ovlaženom metlom. Unutrašnjost ormana i stalaža treba povremeno prebrisati vlažnom krpom, a posle toga ostaviti ih da se dobro osuše i provetre.

Čuvanje busola u magacinima treba posvetiti posebnu pažnju. Periskopske artiljerijske buso-

le u magacinima moraju biti smeštene na stalažama udaljenim od spoljnih zidova bar 0,6 metara.

Svi instrumenti pri magacioniranju treba da budu dobro očišćeni, podmazani, kompletni i u ispravnom stanju. Pri prijemu u magacin odvojiti neispravne instrumente i poslati na odgovarajući remont. Pored svake busole mora stajati knjižica instrumenta, koja mora da ga prati pri svakom premeštanju iz magacina ili izdavanja na upotrebu. Periskopske artiljerijske busole stavljaju se u ormane ili stalaže onako kako normalno stoje ili se nose. Busole se mogu poređati u dva reda radi korišćenja prostora. Između kutija ostavlja se prostor od 2 do 3 cm radi dobrog provetravanja.

Tronošci se, obično, postavljaju na stalažama ispod kutija sa busolama.

Instrumenti ne smiju biti postavljeni u blizini peći ili radijatora. Poželjno je da udaljenje od izvora toplote bude najmanje 2 (dva) metra.

Posebno je važno da u magacinima, gde se čuvaju artiljerijske busole, na udaljenju od ormana, gde su one poređane, ne bude gvozdenih predmeta bar na udaljenosti od 2 metra radi magnetskih igli. Pored toga, magnetske igle moraju

biti ukočene što treba proveriti pri preuzimanju busola i postavljanju u stalaže, da ne bi došlo do nepotrebnog habanja ležišta magnetske igle ili zatupljenja stožera, čime se smanjuje njena osetljivost.

Kutije moraju biti pravcem strelice okrenute prema severu, odnosno magnetska igla treba da stoji u pravcu sever–jug, da se ne bi slabio njen magnetizam. Strelica na poklopcu kutije busole koja pokazuje pravac sever–jug samo radi toga je nacrtana (upisana). Radi toga se mora odrediti pravac sever–jug prostorije, što se mora i obeležiti na vidnom mestu u magacinu.

6.2. TEHNIČKO ODRŽAVANJE

6.2.1. LAKI REMONT

U radionicama lakog remonta mogu se vršiti opravke na busoli, i to:

- zamena kružne libele;
- dovođenje u skladnost ploče i busole;
- popravka kočnice doboša uglomera;
- zamena vijaka utvrđivača doboša, ploča i dioptrijskog prstena;
- zamena periskopa, i
- popravka kutije i tronošca

ZAMENA KRUŽNE LIBELE vrši se ovako:

- odgovarajućom odvrtkom odviti 2 (dva) vijka i skinuti telo sa libelom, a mesto na kojem je bilo telo sa libelom očistiti;
- postaviti rezervnu libelu s telom i utvrditi je vijcima;
- proveriti pravilnost postavljanja libele.

PROVERA PRAVILNOSTI POSTAVLJANJA LIBELE vrši se ovako:

- postaviti busolu na tronožac i navrnuti kružnu libelu;
- okrenuti monokular za 180°. Ako mehur libele odstupi od sredine kruga, popustiti vijke i podmetanjem tankog lima ili staniola popraviti položaj mehura za polovinu odstupanja. Drugu polovinu odstupanja mehura popraviti promenom položaja busole u kuglićastom zglobu;
- okretati monokular u krugu od 360° i pratiti položaj mehura. Ako mehur tom prilikom izađe iz označenog kruga, vršiti pomeranje sve dok mehur ne prestane da izlazi iz kruga, a potom pritegnuti vijke tela libele do kraja.

DOVOĐENJE U SKLADNOST PODELA PLOČE I DOBOŠA MESNE SPRAVE vrši se posle provere horizontalnosti optičke ose. Usaglašavanje podela vrši se ovako:

- na mesnoj spravi zauzeti utvrđenu vrednost mesta nule (Mo) prema svome predznaku;
- odvrtkom 4 mm, popuštanjem 3 (tri) vijka utvrđivača, osloboditi ploču mesne sprave;
- okrenuti ploču mesne sprave i nulti položaj poklopiti s pokazivačem, a potom pritegnuti vijke utvrđivača;
- ako nulta vrednost doboša mesne sprave odstupa od pokazivača više od jedne debljine podeljka, popustiti 2 (dva) vijka utvrđivača doboša sa odvrtkom 1,8 mm i poklopiti nultu podelu pokazivačem, a vijke pritegnuti;
- navrhuniti kružnu libelu.

Tim postupkom dovedena je optička osa busole u horizontalnost pri nultom položaju mesne sprave.

DOVOĐENJE U SKLADNOST PODELA PLOČE I DOBOŠA BUSOLE vrši se posle provere nultog položaja doboša i ploče, postupcima, kako je to izneto pri proveri busole na zemljištu.

PROVERA KOČNICE DOBOŠA UGLOMERA. Na kočnici doboša uglomera mogu se pojaviti dve neispravnosti i to:

- istrošenost zuba kočnice, i
- slabljenje opruge.

Ako se prilikom pregleda ustanovi da je neki vijak na busoli izgubljen ili nedovoljno pritegnut, u tom slučaju nedostajuće zameniti rezervnim iz kompleta pribora, a nepritegnute naviti do kraja odvrtkom 4 mm ili 1,8 mm.

6.2.2. PRVI TEHNIČKI PREGLED

Prvi tehnički pregled vrši se da bi se posle izvesnog vremena busola pregledala od stručnog osoblja i utvrdila njena ispravnost. Obavljaju ga stručni tehnički organi posle izvršenog čišćenja i pripreme busole od ljudstva osnovne jedinice pod kontrolom starešine. Neispravnosti koje su nađene pri pregledu upisuju se u odgovarajući obrazac (izveštaj o izvršenom tehničkom pregledu).

Ovaj pregled istovetan je sa nedeljnim pregledom, s tom razlikom što se ovom prilikom proverava još i sledeće:

- horizontalnost optičke ose (mesto nule);

- osnovni položaj doboša i ploče busolnog kruga, i
- ispravnost periskopa.

6.2.3. DRUGI TEHNIČKI PREGLED

Drugi tehnički pregled vrši tehničko osoblje, a pripremu pregleda vrši osnovna jedinica pod nadzorom starešina. Ovaj pregled istovetan je s prvim tehničkim pregledom, s tom razlikom što ovaj pregled obuhvata sve busole bez obzira da li se nalaze u upotrebi ili ne. Nađene neispravnosti unose se, u odgovarajući obrazac (izveštaj o izvršenom tehničkom pregledu).

6.3. POSEBNA UPOZORENJA

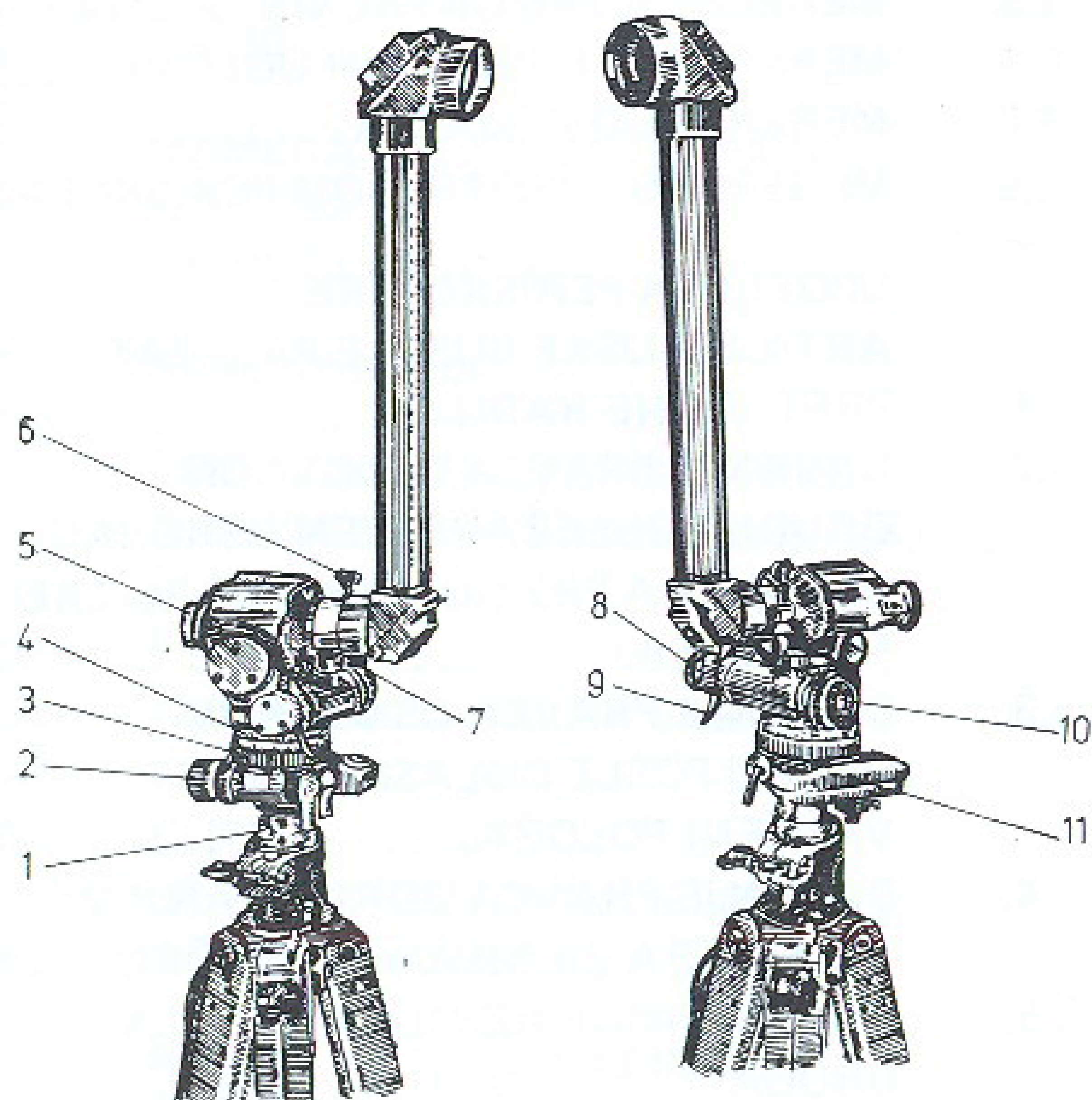
Ukoliko pri eksploataciji (rukovanje, skladištenje i remont) dođe do loma tricijumskog izvora svetlosti u zatvorenoj prostoriji, istu treba odmah provetriti i po mogućnosti potpuno zameniti vazduh, jer je udisanje tricijumskog gasa, zbog radioaktivnosti, štetno i nedopustivo.

Oštećeni tricijumski izvor svetlosti nije dozvoljeno uzimati rukama, već treba postupiti shodno Uputstvu za rukovanje radioaktivnim materijama.

7. PRILOZI

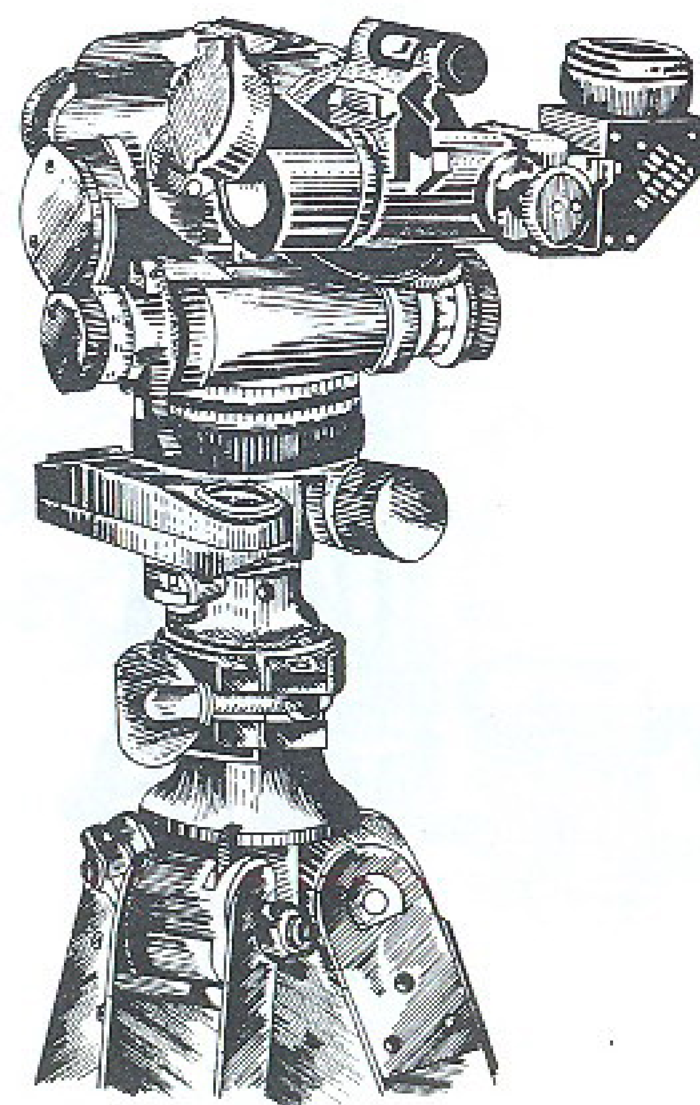
Prilog ovoga Uputstva sačinjavaju:

SADRŽAJ

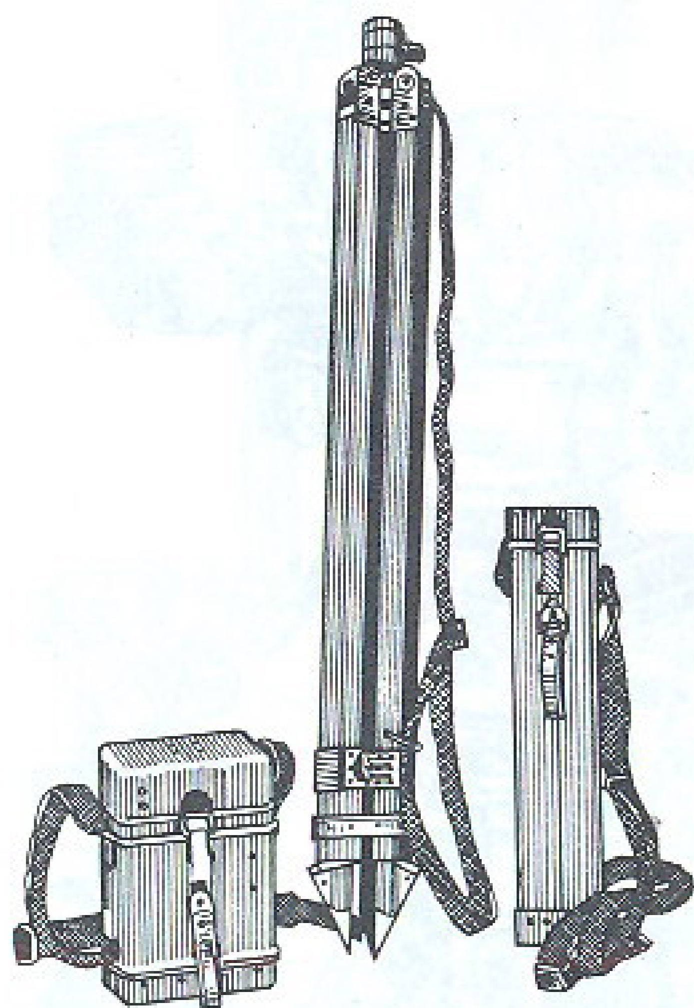


Sl. 1a – BUSOLA SA PERISKOPOM NA TRONOŠCU

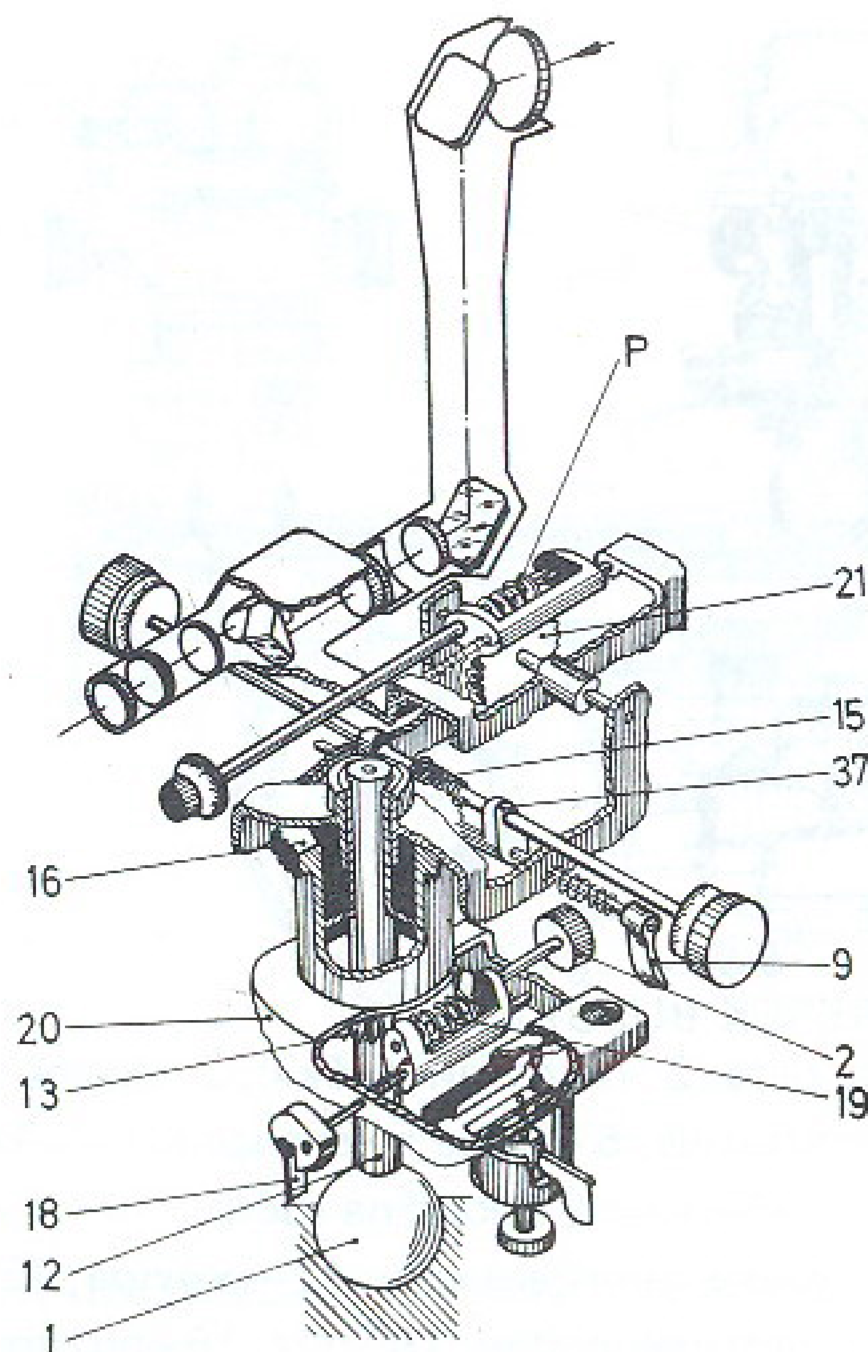
1–Kuglasta peta; 2–nareckani točkić; 3–doboš uglomera; 4–doboš busole; 5–ploča mesne sprave; 6–stezni vijak; 7–kružna libela; 8–ploča busole; 9–polužna ručica; 10–ploča uglomera; 11–busola za orijentaciju.



Sl. 1b – AZIMUTNI DODATAK NA BUSOLI

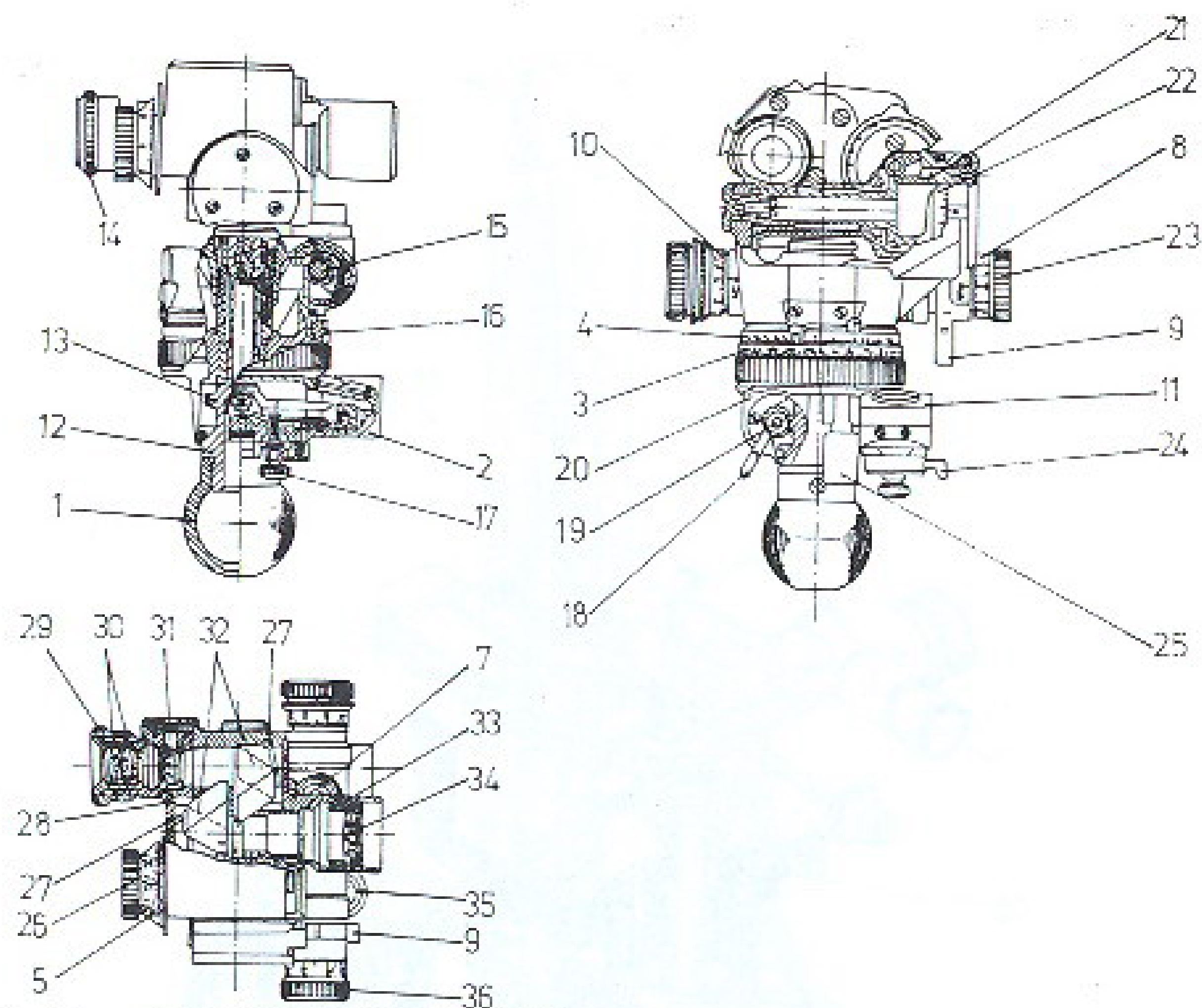


Sl. 1c – KOMPLET PERISKOPSKA ARTILJERIJSKA BUSOLA PAB–2AT



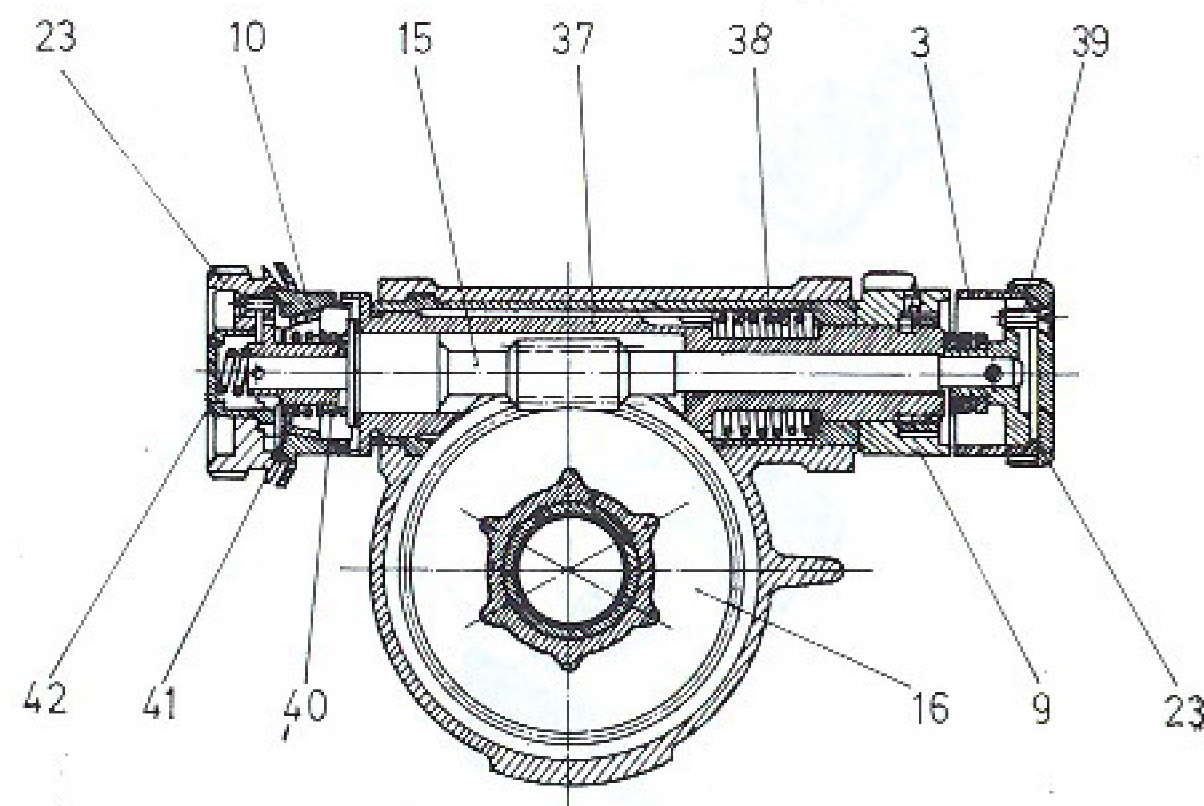
Sl. 2 – KINEMATSKA ŠEMA BUSOLE SA PERISKOPOM

1–Kuglasta peta; 12–osovina, 18–polužna ručica, 20 – osnova (telo) busole; 16–pužno kolo; 15–puž; 37–eks - centar; 9–polužna ručica; 2–nareckani točkić; 19– puž; 13–pužno kolo; 21–pužno kolo.



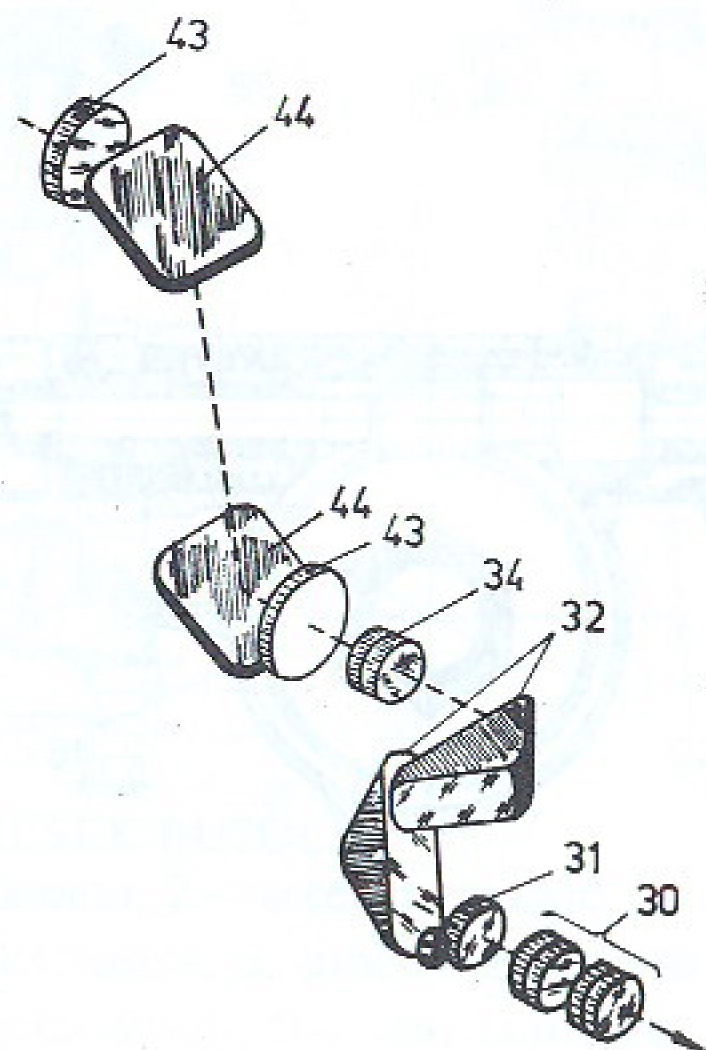
Sl. 3 – PRESEK BUSOLE

1–kuglasta peta; 2–nareckani točkić; 3–doboš uglomera; 4–doboš busole; 5–ploča mesne sprave; 7–kružna libela; 8–ploča busole; 9–polužna ručica; 10–ploča uglomera; 11–busola za orijentaciju; 12–osovina; 13–pužno kolo; 14–dioptrijski prsten; 15–puž; 16–pužno kolo; 17–nareckani točkić; 18–polužna ručica; 19–puž; 20–osnova busole; 21–pužno kolo; 22–doboš mesne sprave; 23–nareckani točkić; 24–poluga; 25–polužna ručica; 26–nareckani točkić; 27–opruga; 28–poklopac; 29–dioptrijska skala; 30–okular; 31–končanica; 32– obrtne prizme; 33–okvir objektiva; 34–objektiv; 35–poklopac; 36–kočeći vijak.



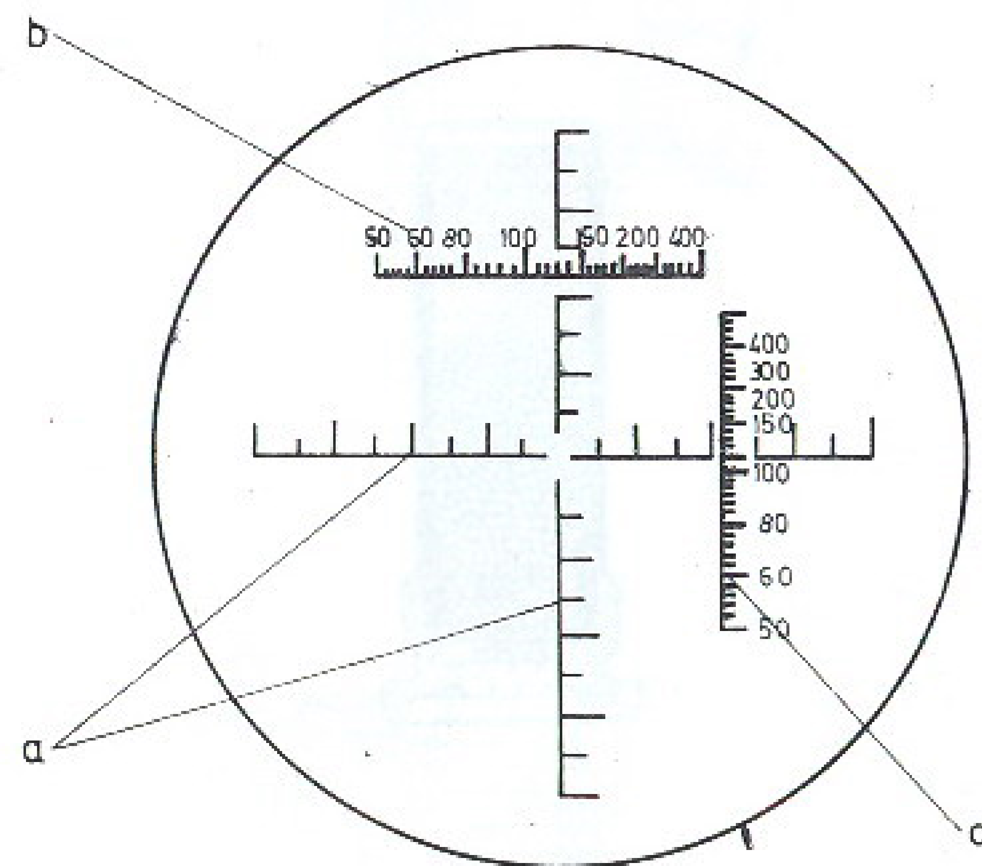
Sl. 4 – MONOKULAR

3–ploča busole; 9–polužna ručica; 10–ploča uglomera; 15–puž; 16–pužno kolo; 23–nareckani točkić; 37–ekscentar; 38–opruga; 39–vijak; 40–opruga; 41–konus; 42–dugme.



Sl. 5 – OPTIČKI SISTEM BUSOLE I PERISKOPA

30–okular; 31–končanica; 32–prizme; 34–objektiv; 43–zaštitno staklo; 44–ogledalo.

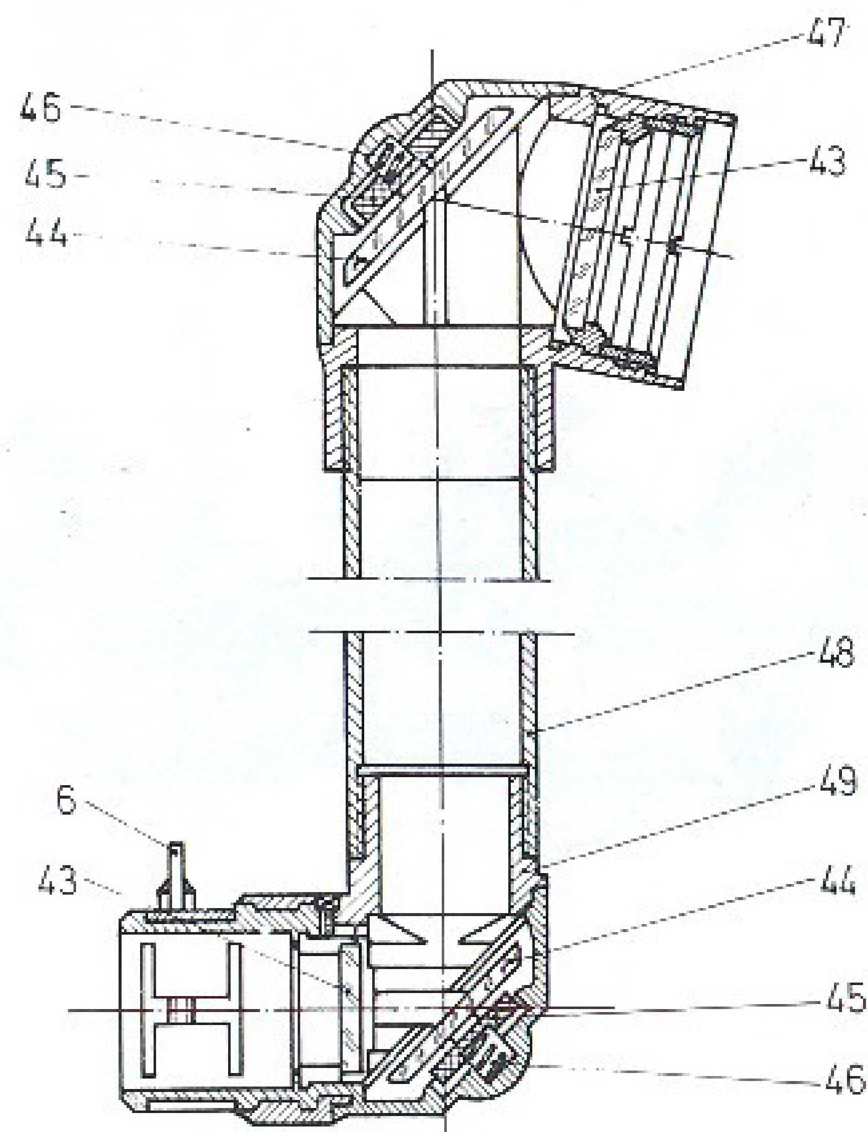


Sl.6–KONČANICA MONOKULARA

a-uglomerne skale, b-daljinomerska skala (horizontalna), c-daljnomerska skala (vertikalna).

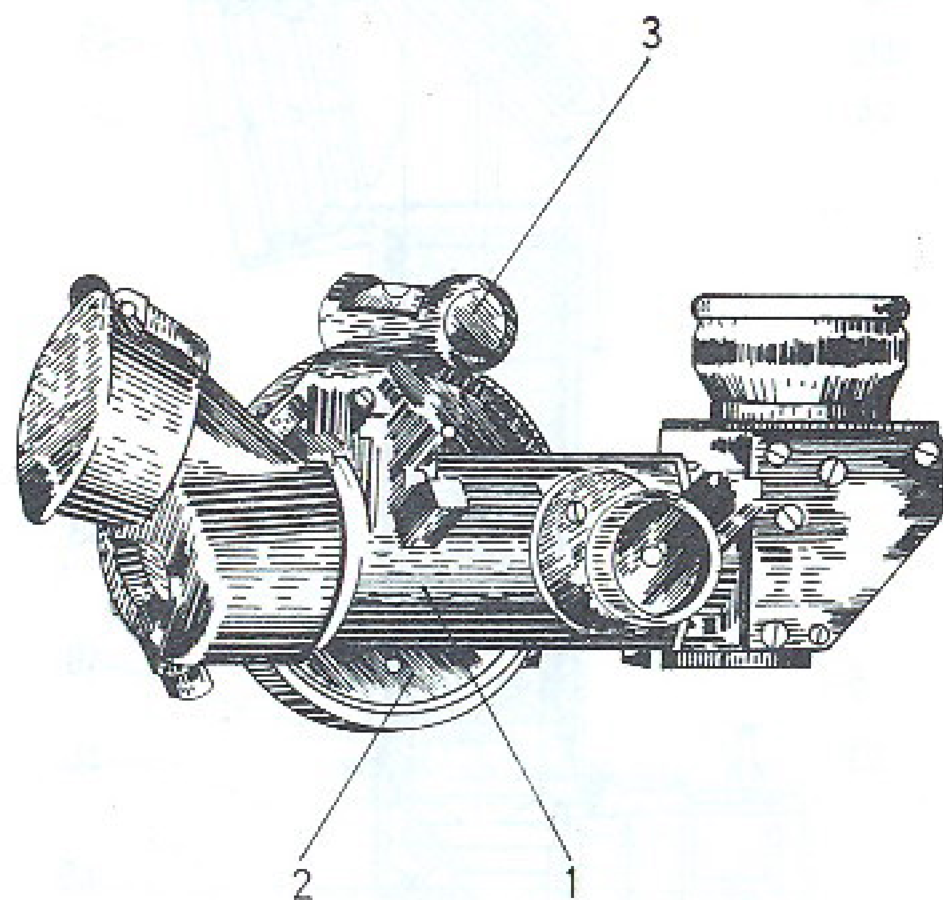


Sl. 7 – ULOŽAK ZA ISUŠIVANJE



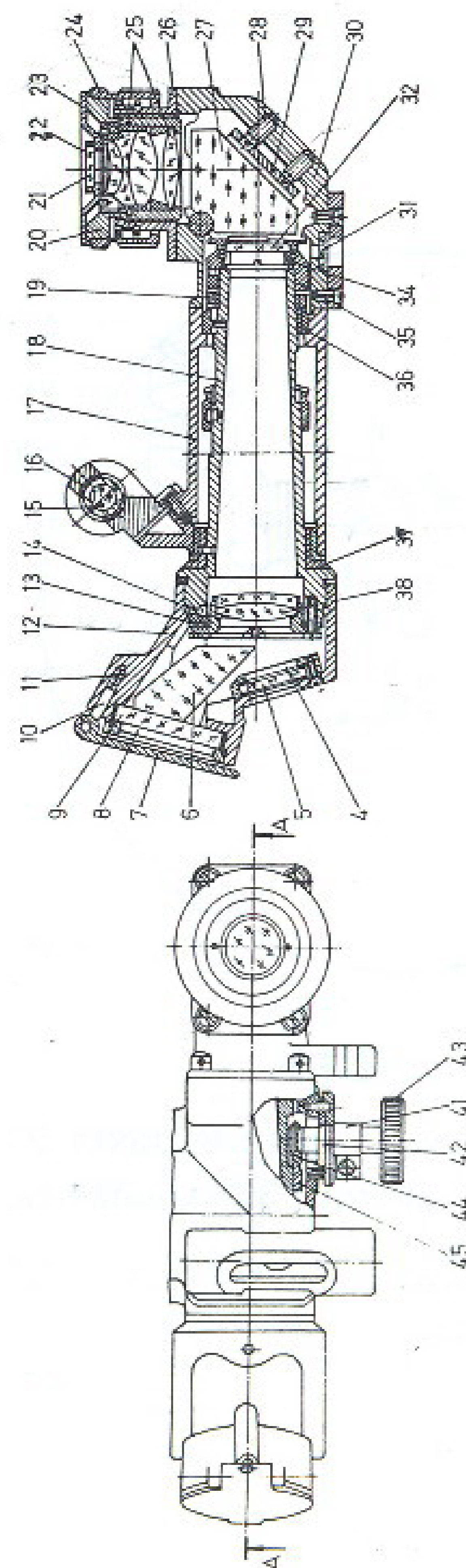
Sl. 8 – PERISKOP

6–stezni vijak; 43–zaštitno staklo; 44–ogledalo; 45–naglavak; 46–opruga; 47–gornja glava; 48–cev; 49– donja glava.



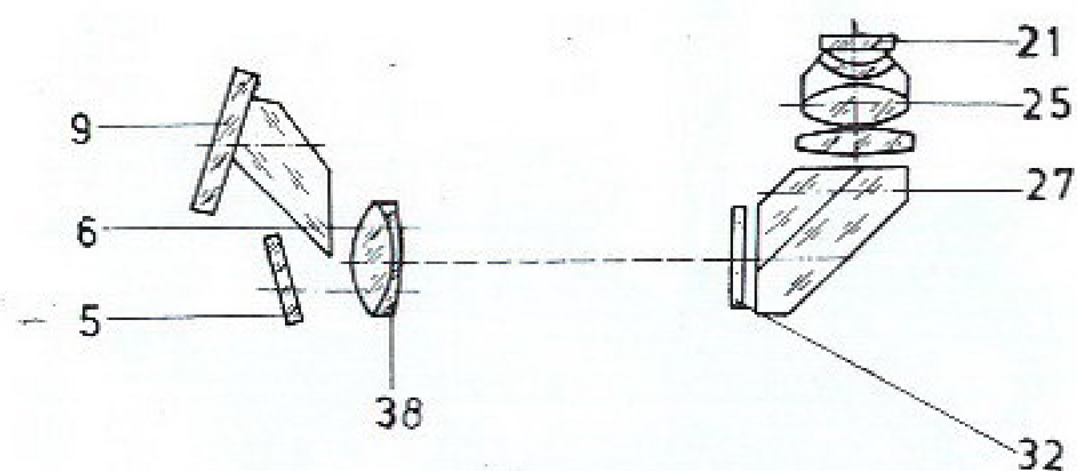
Sl. 9 – AZIMUTNI DODATAK AzD–1

1–vizir; 2–nosač sa steznim prstenom; 3–libela.



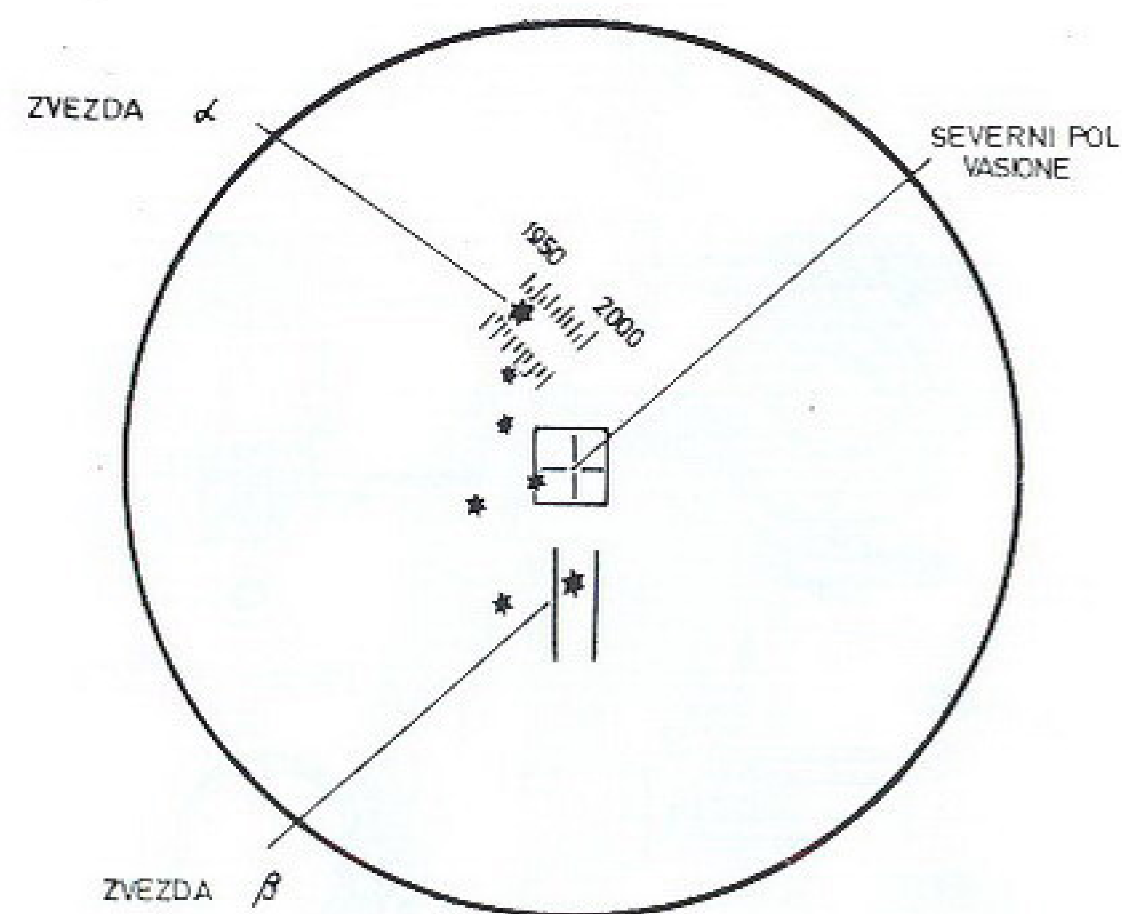
Sl. 10 VIZIR AZIMUTNOG DODATKA

4 - prsten
5 - zaštitno staklo
6 - prizma
7 - poklopac uglomernog otvora
8 - prsten
9 - zaštitno staklo
10 - utvrđivač poklopca
11 - opruga
12 - telo glave
13 - okvir
14 - vijak
15 - ampula libele
16 - okvir libele
17 - telo
18 - čaura
19 - navrtka
20 - navrtka
21 - svetlosni filter
22 - okvir svetlosnog filtera
23 - okvir okulara
24 - prsten
25 - okular
26 - okvir okulara
27 - prizma
28 - vijak za podešavanje
29 - naglavak
30 - telo
31 - tricijumska cevčica
32 - končanica
34 - prsten
35 - okvir
36 - osloni prsten
37 - osloni prsten
38 - objektiv
41 - čaura
42 - poklopac
43 - točkić
44 - pogonski zupčanik
45 - zupčanik



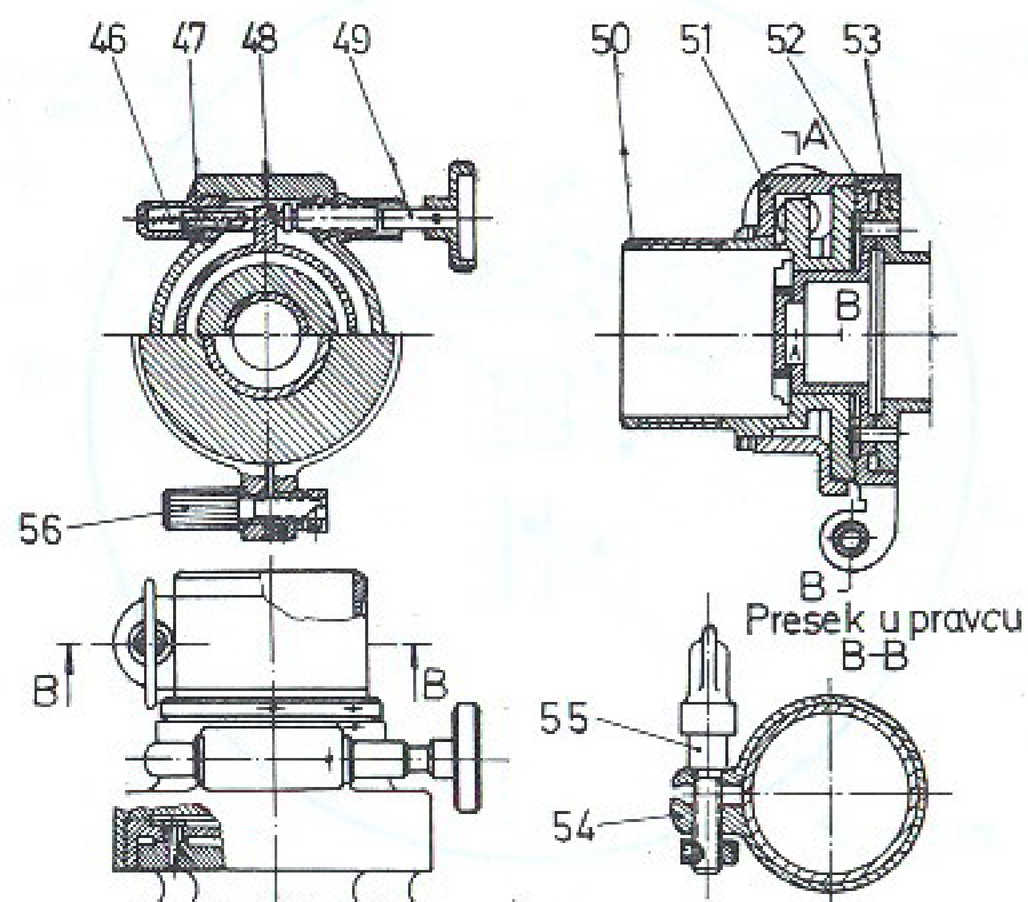
Sl. 11 – OPTIČKI SISTEM VIZIRA

5–zaštitno staklo; 6–prizma; 9–zaštitno staklo; 21–svetlosni filter; 25–okular; 27–prizma; 32–končanica; 38–objektiv.



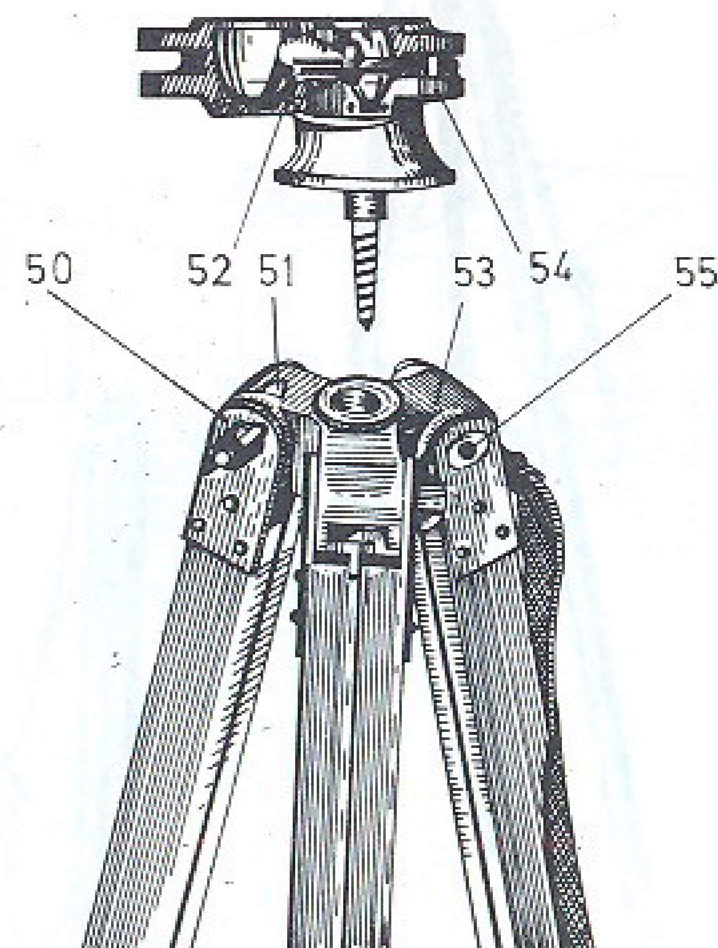
Sl. 12 – IZGLED SAZVEŽĐA "MALI MEDVED" U VIDNOM POLJU VIZIRA

PRESEK A-A



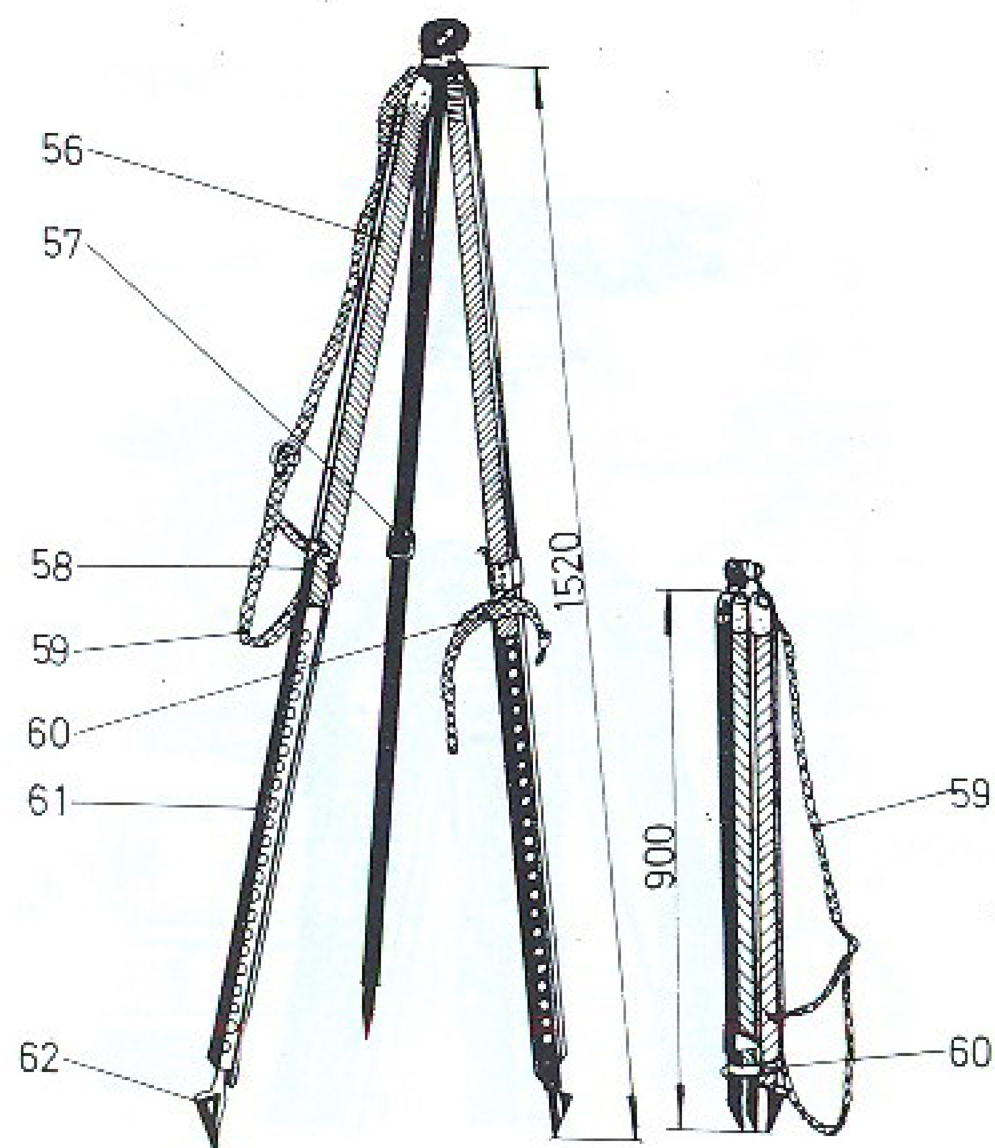
Sl. 13 – PRESEK NOSAČA SA STEZNIM PRSTENOM

46–opruga; 47–potiskivač; 48–ispust čaure; 49–mikrometarski vijak; 50–čaura; 51–obujmica; 52–rukavac čaure; 53–prirubnica; 54–stezni prsten; 55–vijak; 56 – spojni vijak.



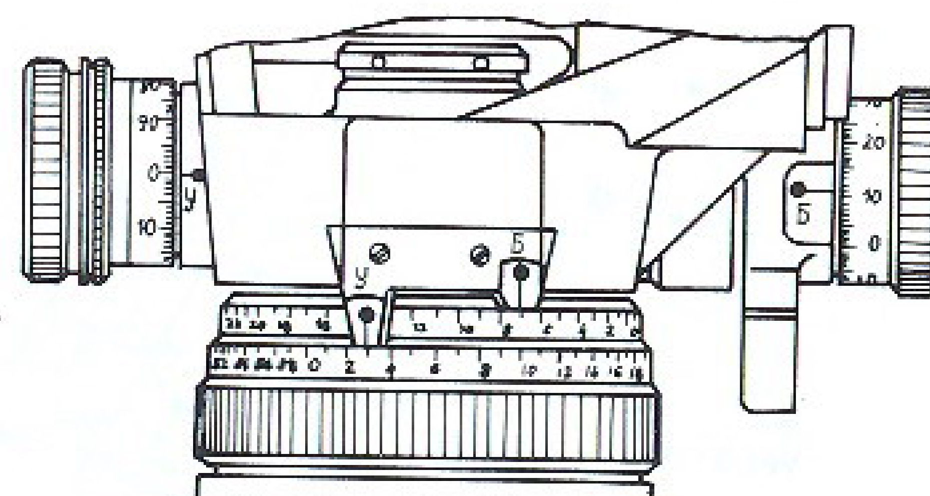
Sl. 14 – GORNJI DEO TRONOŽCA

50–letvica; 51–utvrđivač; 52–stezni vijak; 54–glava;54 –dvodelno ležište; 55–osovina šarnira.

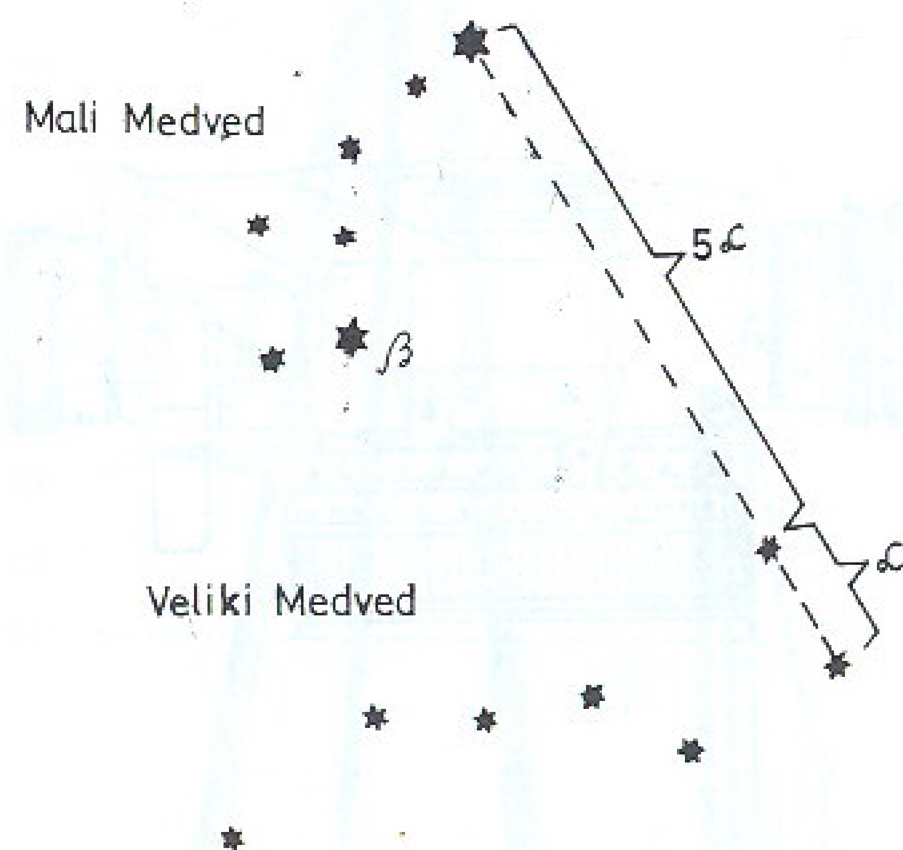


Sl. 15 – TRONOŽAC U RADNOM I MARŠEVSKOM POLOŽAJU

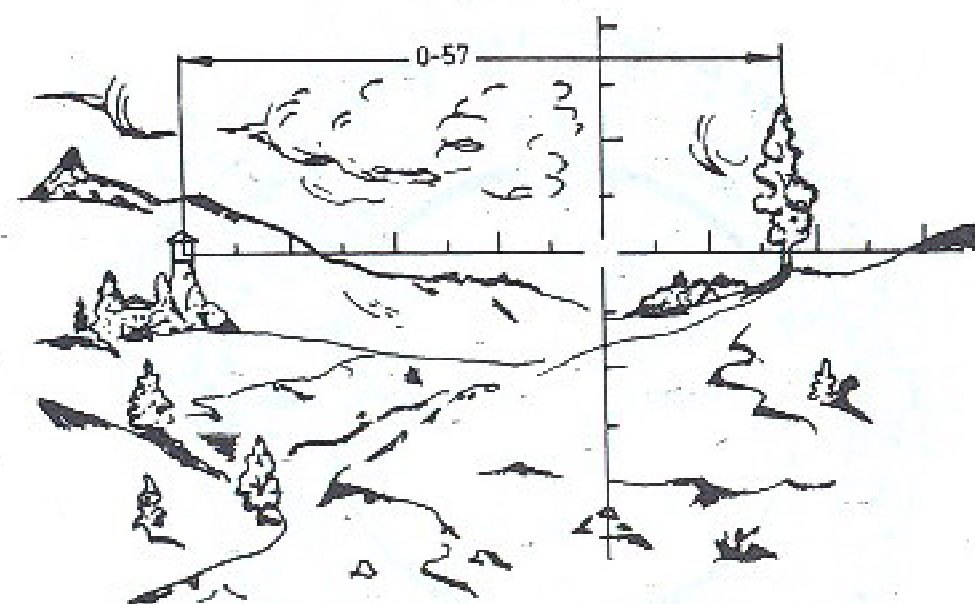
56–prečke nožica; 57–vijak utvrđivača; 58–pritezači; 59–remen za nošenje; 60–remen za stezanje nožica u marševskom položaju; 61–pokretna letva; 62– papuča



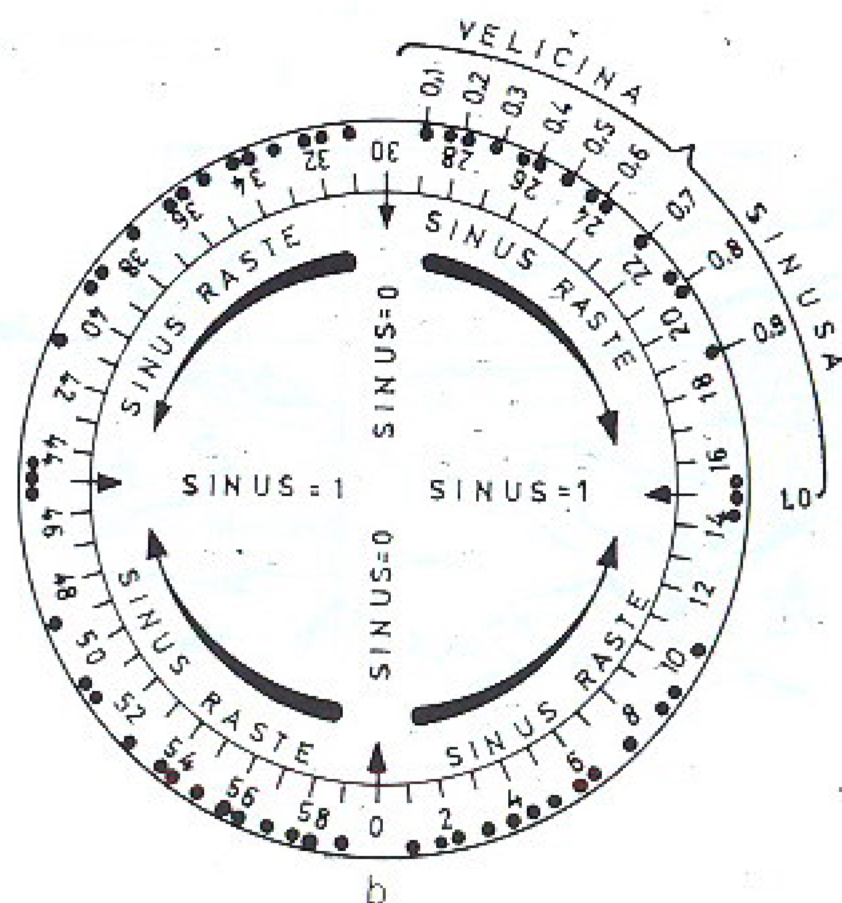
Sl. 16 – PRIMER OČITAVANJA MAGNETSKOG AZIMUTA Azm = 7–11.



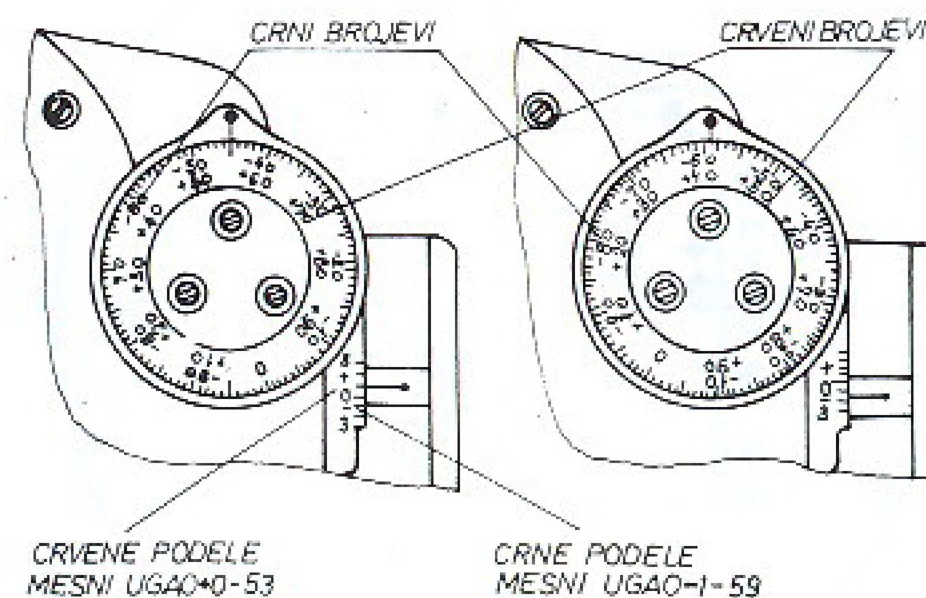
Sl. 17 – POLOŽAJ ZVEZDE α i β SAZVEŽĐA "MALI MEDVED"



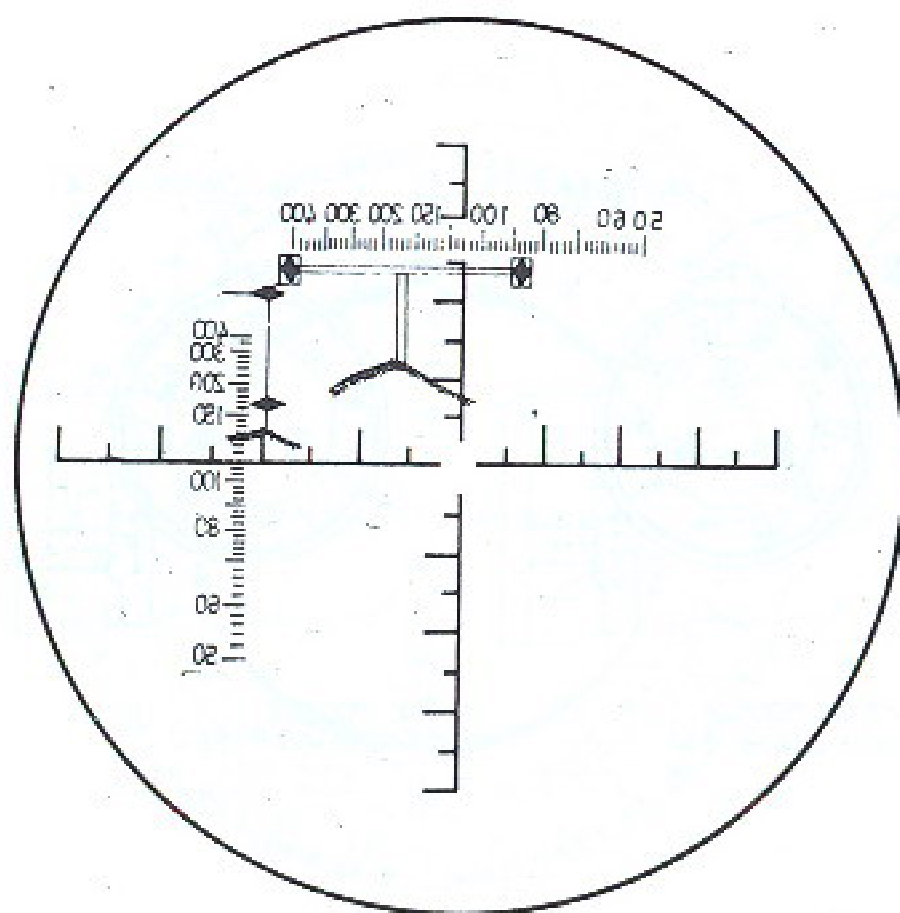
Sl. 18 – PRIMER ODREĐIVANJA HORIZONTALNOG UGLA KONČANICOM MONOKULARA



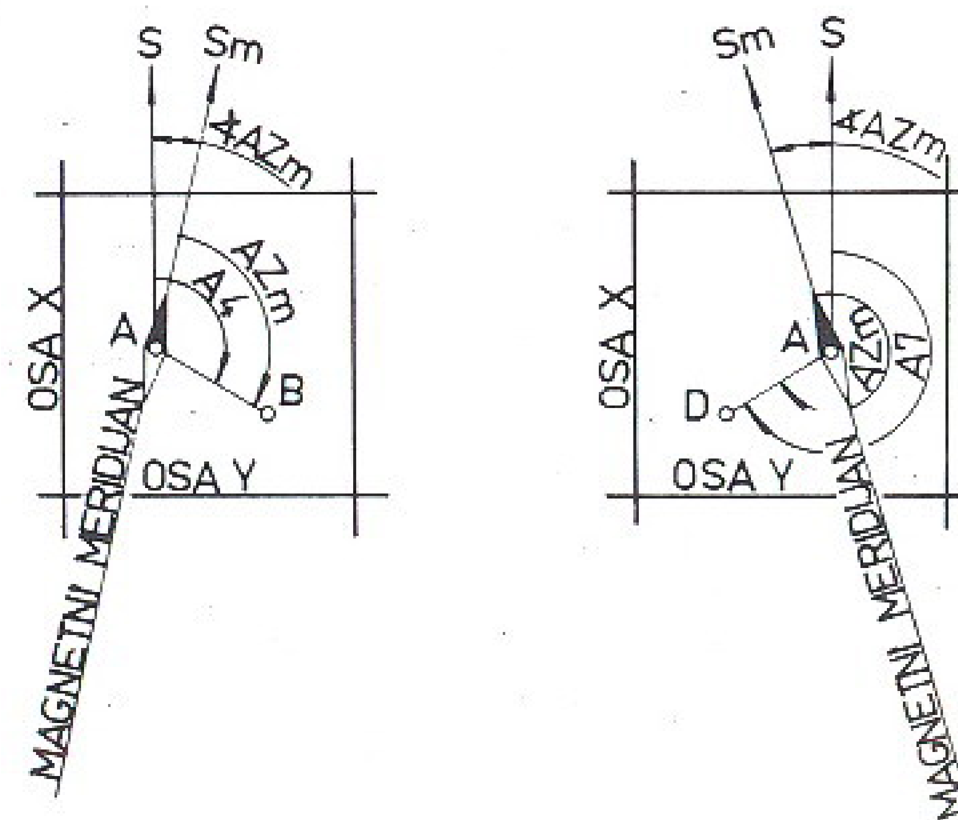
Sl. 19 – DOBOŠ UGLOMERA BUSOLE SA TAČKICAMA ZA OČITAVANJE VELIČINE SINUSA UGLOVA



Sl. 20 – PRIMER OČITAVANJA MESNIH UGLOVA MESNOM SPRAVOM



Sl. 21 – MERENJE ODSTOJANJA MERNIČKOM LETVOM I DALJINSKIM SKALAMA BUSOLE



Sl. 22 – UTICAJ ODNOSA MAGNETSKOG MERIDIJANA I PRAVOUGLOG SEVERA NA PREDZNAK POPRAVKE

ŠTAMPA **ozebih** SARAJEVO